

#3
THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

jc813 U.S. PTO
09/668995
09/25/00

In re the Application of : **Katsue KOJIMA ET AL.**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **DATA MANAGEMENT APPARATUS OF
SWITCHING SYSTEM**

Serial No. : **Concurrently herewith**

September 25, 2000

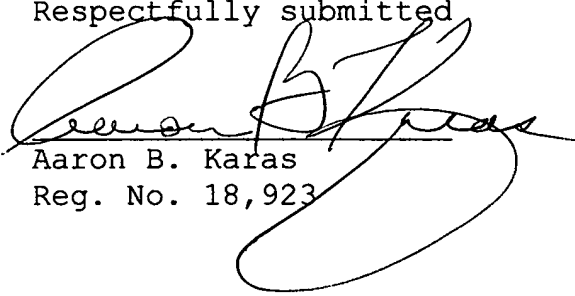
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
11-327483 of NOVEMBER 17, 1999 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted


Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJH17.788
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522335472US
On: September 25, 2000
By: Brendy Lynn Belony

Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may
be charged on Deposit Acct. No. 08-
1634.

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 1 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 2 7 4 8 3 号

願 人

Applicant (s):

富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 0 年 7 月 2 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 5 7 2 9 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 9950696

【提出日】 平成11年11月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 13/12
H04L 1/00

【発明の名称】 交換システムのデータ管理装置及び記録媒体

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 丁目 9 番 1 8 号 富士通
コミュニケーション・システムズ株式会社内

【氏名】 小島 嘉津江

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 丁目 9 番 1 8 号 富士通
コミュニケーション・システムズ株式会社内

【氏名】 内田 靖彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 丁目 9 番 1 8 号 富士通
コミュニケーション・システムズ株式会社内

【氏名】 伊達 宗弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
株式会社内

【氏名】 秋田 俊之

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089244

【弁理士】

【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

【識別番号】 100090516

【弁理士】

【氏名又は名称】 松倉 秀実

【連絡先】 0 3 - 3 6 6 9 - 6 5 7 1

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705606

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 交換システムのデータ管理装置及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交換システムが通信に関するサービスを提供するためのアプリケーションプログラムと、前記アプリケーションプログラムの実行に際して使用される複数のデータを夫々保持するデータ領域との間に設けられ、前記複数のデータを管理するデータ管理装置であって、

前記アプリケーションプログラムからの要求に応じて、前記データ領域から特定のデータを読み出すためのポインタを前記アプリケーションプログラムに貸し出す貸出部と、

前記アプリケーションプログラムに貸し出されたポインタに対応し、前記特定のデータの前記データ領域における直接アドレスと、ポインタを貸し出す対象としてのアプリケーションプログラムの特定情報とを含むポインタ情報を保持する貸し出しポインタテーブルと、

前記アプリケーションプログラムから前記特定のデータの読み出しが要求された場合に、前記アプリケーションプログラムから前記ポインタを受け取り、このポインタに対応するポインタ情報を貸し出しポインタテーブルから検出し、検出されたポインタ情報に含まれた直接アドレスで前記特定のデータを前記データ領域から読み出して前記アプリケーションプログラムに与える読出部と、

データの削除が要求された場合に、そのデータを前記データ領域から削除する削除部と、

前記データ削除部によって前記特定のデータが前記データ領域から削除される場合に、前記特定のデータに対応するポインタ情報を前記貸し出しポインタテーブルから削除するとともに、前記特定のデータに対応するポインタが無効であることを、削除されたポインタ情報に含まれたアプリケーションプログラムの特定情報に対応するアプリケーションプログラムに通知する無効通知部とを備えた交換システムのデータ管理装置。

【請求項 2】

再配置が要求された場合に、前記データ領域に記憶された複数のデータに対する再配置を実行する再配置部をさらに備え、

前記再配置部は、前記再配置によって前記特定のデータの直接アドレスが変更される場合に、前記読出部が前記特定のデータを前記データ領域から読み出しているときには、この読出部の読み出しが終了した後に、前記貸し出しポインタテーブルに保持された前記特定のデータに対応するポインタ情報中の直接アドレスを、変更後の直接アドレスに更新する

請求項 1 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 3】

前記貸し出しポインタテーブルに保持されたポインタ情報は、前記アプリケーションプログラムがそのポインタ情報に対応するポインタを使用しないことを前記データ管理装置に通知した場合に削除される

請求項 1 又は 2 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 4】

前記データ領域は、データ領域の最小取り扱い単位である複数のデータ設定領域からなり、

前記データ領域に保持される各データは、データのサイズに応じて用意される単数又は複数のデータ設定領域にて保持され、

データの追加が要求された場合に、そのデータを前記データ領域に追加する追加部と、

追加されるデータを格納するためのデータ設定領域が決定される場合に参照される空き状態のデータ設定領域のアドレスを保持したデータ設定領域管理テーブルとをさらに備えた

請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 5】

前記データ領域に保持されるデータは、データ領域の先頭から順に格納され、

前記データ設定領域管理テーブルは、前記空き状態のデータ設定領域のアドレスとして、データを保持している最後尾のデータ設定領域の次のデータ設定領域のアドレスを保持する

請求項 4 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 6】

前記データ設定管理テーブルは、さらに、前記削除部によるデータの削除によって前記データ領域に生じた単数又は連続した複数のデータ設定領域からなる空き領域の特定情報を、空き領域のサイズ毎に保持し、

前記追加部は、データを追加する場合に、前記データ設定領域管理テーブルに保持された空き領域の特定情報を参照することによって、追加されるデータを格納するデータ設定領域を決定し、

前記空き領域の特定情報は、データ領域に対するデータの追加、削除又は再配置が実行されたときに更新される

請求項 4 又は 5 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 7】

前記データ設定領域管理テーブルは、各データ設定領域の未使用、使用またはデータの削除中を示す使用状況をさらに保持し、

前記読出部は、前記アプリケーションプログラムからの要求に応じてポインタ情報を用いてデータを読み出す場合に、前記データ設定領域管理テーブルを参照し、ポインタ情報に対応するデータ設定領域の使用状況がデータの削除中である場合には、データを読み出すことができない旨を前記アプリケーションプログラムに通知する

請求項 4 ～ 6 の何れかに記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 8】

前記データ設定領域管理テーブルは、データ設定領域間のリンクに関するリンク情報をさらに保持し、

前記リンク情報は、データ領域に対するデータの追加、削除、または再配置が実行された場合に更新される

請求項 7 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 9】

前記データ設定管理テーブルは、再配置されるデータに関するデータ設定領域の情報を再配置状況情報として保持する

請求項 8 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 1 0】

データ設定領域は、単独で又は複数個集まってデータを格納するデータ格納領域を構成し、

データ格納領域を構成するデータ設定領域の数に応じてデータ格納領域のサイズが定義され、

前記データ設定領域管理テーブルは、データの追加によって発生したデータ設定領域へのデータの割付の回数と、データの削除によって発生したデータ設定領域の解放の回数とを加算した発生頻度データを定義されたサイズ毎に保持し、

前記追加部は、追加されるデータを格納するためのデータ格納領域のサイズに対応する空き領域の特定情報が前記データ設定領域管理テーブルに保持されていない場合には、発生頻度データを参照し、発生回数が最も多いサイズを検出し、検出されたサイズに追加されるデータのデータ格納領域のサイズを加算したサイズのデータ格納領域のアドレスを取得して、このデータ格納領域に追加されるデータを格納する

請求項 6 ～ 9 の何れかに記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 1 1】

前記削除部によるデータの削除によって前記データ領域の保持内容に変更が生じた場合に、この変更の内容で、前記データ領域のバックアップデータを保持する補助記憶装置の保持内容を更新する反映部をさらに備えた

請求項 1 0 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 1 2】

前記反映部は、前記追加部によるデータの追加によって前記データ領域の保持内容に変更が生じた場合に、この変更の内容で前記補助記憶装置の保持内容を更新する

請求項 1 1 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 1 3】

前記反映部は、前記再配置部によるデータの再配置によって前記データ領域の保持内容に変更が生じた場合に、この変更の内容で前記補助記憶装置の保持内容

を更新する

請求項 1 1 又は 1 2 記載の交換システムのデータ管理装置。

【請求項 1 4】

アプリケーションプログラムの実行に際して使用される複数のデータを管理するデータ管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

コンピュータに、

前記アプリケーションプログラムからの要求に応じて、前記複数のデータを保持したデータ領域から特定のデータを読み出すためのポインタを前記アプリケーションプログラムに貸し出すステップと、

前記アプリケーションプログラムに貸し出されたポインタに対応し、前記特定のデータの前記データ領域における直接アドレスと、ポインタを貸し出す対象としてのアプリケーションプログラムの特定情報とを含むポインタ情報を保持する貸し出しポインタテーブルを作成するステップと、

前記アプリケーションプログラムから前記特定のデータの読み出しが要求された場合に、前記アプリケーションプログラムから前記ポインタを受け取り、このポインタに対応するポインタ情報を貸し出しポインタテーブルから検出し、検出されたポインタ情報に含まれた直接アドレスで前記特定のデータを前記データ領域から読み出して前記アプリケーションプログラムに与えるステップと、

データの削除が要求された場合に、そのデータを前記データ領域から削除するステップと、

前記データ削除部によって前記特定のデータが前記データ領域から削除される場合に、前記特定のデータに対応するポインタ情報を前記貸し出しポインタテーブルから削除するとともに、前記特定のデータに対応するポインタが無効であることを、削除されたポインタ情報に含まれたアプリケーションプログラムの特定情報に対応するアプリケーションプログラムに通知するステップと

を実行させるデータ管理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 1 5】

前記データ管理プログラムは、再配置が要求された場合に、前記データ領域に

記憶された複数のデータに対する再配置を実行する再配置ステップをさらに実行させ、

前記再配置ステップは、再配置によって前記特定のデータの直接アドレスが変更される場合に、前記特定のデータが前記データ領域から読み出されているときには、この読み出しが終了した後に、前記貸し出しポインタテーブルに保持された前記特定のデータに対応するポインタ情報中の直接アドレスを、変更後の直接アドレスに更新する

前記プログラムを記録した請求項 1 4 記載の記録媒体。

【請求項 1 6】

前記貸し出しポインタテーブルに保持されたポインタ情報は、前記アプリケーションプログラムがそのポインタ情報に対応するポインタを使用しないことを通知した場合に削除される

前記プログラムを記録した請求項 1 4 又は 1 5 記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信に関するサービスを実行するアプリケーションプログラムによって使用されるデータを管理する交換システムのデータ管理装置及び記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

通信に関するサービス(例えば、交換サービス)は、交換システムを構成する交換機に搭載されたアプリケーションプログラムがCPU等のプロセッサ装置によって実行されることにより実現される。アプリケーションプログラムによって使用されるデータは、交換機のメインメモリ等に作成されたデータ領域に保持され、データ領域に保持されるデータは、データ管理モジュールによって管理される。

【0 0 0 3】

近年、通信市場の開放に伴って通信事業者間の競争が激化し、通信事業者は、

加入者に提供されるサービスの差別化／多様化によりシェアを拡大させてきた。サービスの差別化／多様化に伴って、サービスを提供するアプリケーションプログラムの機能及び性能は高度化し、アプリケーションプログラムによって使用されるデータの種類及びサイズは拡大している。このため、交換機に搭載されるデータ管理モジュールに対し、次のことが要求されている。

(1)データ管理モジュールが、データ領域に対するデータの割付／解放を交換機の運用中に実施する。

(2)データ管理モジュールが、データ領域に記憶されたデータを再配置し、データの割付／解放の繰り返しにより生じる未使用領域の点在化を回避する。

【 0 0 0 4 】

また、データ管理モジュールが上記(1)及び(2)の要求を実現する場合には、アプリケーションプログラムの性能及び品質(例えば、アプリケーションプログラムのデータ読み出し)に影響を与えないことが要求される。

【 0 0 0 5 】

従来、次の方式が採用されることによって、アプリケーションプログラムによるデータアクセスの性能向上及び読み出されるデータの品質確保が図られている。

【 0 0 0 6 】

図 1 8 に示すように、交換機は、交換サービス処理の性能を向上させるため、メインメモリとハードディスクとを備え、交換サービスに必要なデータ(例えば、局固有データ)をメインメモリに設定されたデータ領域に保持し、ハードディスクがメインメモリに保持されたデータのバックアップデータを保持する。

【 0 0 0 7 】

データ管理モジュールは、アプリケーションプログラムからの要求に従って、データ領域に保持されるデータの内容を随時更新する。これによって、アプリケーションプログラムは、最新状態のデータをメインメモリから読み出すことができる。

【 0 0 0 8 】

また、データ管理モジュールは、メインメモリの保持内容とハードディスクの

保持内容とを随時同期させる。これによって、データ領域から読み出されるデータの品質が確保される。一方、交換機のシステムダウンが発生した後、交換機が動作を再開する場合に、ハードディスクからメインメモリに読み出されるデータの内容が保証される。

【0009】

また、図19に示すように、メインメモリのデータ領域は、大量／多種に亘るデータを格納するため、多段のツリー構造を有している。また、このデータ設定領域からのデータの読み出し性能の向上が考慮され、直接アドレスを用いたデータリンクが構築されている。

【0010】

データが図19に示すデータ領域から読み出される場合には、図20に示すように、アプリケーションプログラムから指定されたインデックス値をもってデータ領域が検索され、該当するアクセス対象領域に保持されたデータが読み出され、読み出されたデータがアプリケーションプログラムに与えられる。

【0011】

また、図21に示すように、アプリケーションプログラムによって繰り返しアクセスされるデータについては、アプリケーションプログラムからの要求におうじて、データ管理モジュールが当該領域の直接アドレス(ポインタ)をアプリケーションプログラムに与える。アプリケーションプログラムは、当該領域からデータを読み出す場合には、データ管理モジュールにポインタを通知し、データ管理モジュールは、このポインタを用いて当該領域に直接アクセスする。これによって、インデックス値によるデータ検索を毎回実施する冗長処理が省略され、データの読出性能の向上が図られる。図22は、従来のデータ管理のモジュール構成図である。

【0012】

一方、データ領域に保持されたデータの品質確保、即ち、アプリケーションプログラムによるデータ領域からのデータ読み出しと、データ領域に対してデータを追加／更新／削除するデータ管理モジュールの保守運用サービスとの競合を回避するための公知技術として、次のものが知られている。

(1) データ領域を識別する情報(データ識別子、領域番号等)による競合制御方法(競合制御)。

(2) アプリケーションプログラムによってアクセスされるデータ領域とデータ管理モジュールによってアクセスするデータ領域を分離する方法(データ領域分離)。

(3) アプリケーションプログラムによってアクセスされるデータ領域と、データ管理モジュールによってアクセスされるデータ領域とを設け、データ管理モジュールがデータ領域を更新した後、アプリケーションプログラムの動作が無いときに、データ管理モジュールの更新内容をもってアプリケーションプログラムによってアクセスされるデータ設定領域を書き換える方法(データ更新時期調整)。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

交換システムは、データ管理モジュールによるデータ領域に対する保守運用サービスをアプリケーションプログラムの性能/品質に影響を与えることなく提供できることを要求される。データ管理モジュールは、データ領域を管理する場合には、データ領域へのデータ追加/削除時に、データをダイナミックに割付/解放する。このようなデータ管理モジュールは、データ領域の有効利用のために、データの再配置を実行する。

【0014】

しかしながら、従来の方式では、次の課題があった。まず、図21に示した従来技術では、データ管理モジュールは、アプリケーションプログラムからの要求に応じてポインタ値を単にアプリケーションプログラムに与えるのみであり、そのポインタ値を管理する構成を有していなかった。このため、データ管理モジュールがデータの再配置を実行し、該当ポインタに対応するアドレスに保持されたデータの内容が変更されると、アプリケーションプログラムは、当該ポインタ値を用いて所望のデータを読み出すことができなくなる。これによって、アプリケーションプログラムが誤動作する可能性があった。このため、データ管理モジュールがアプリケーションプログラムに与えるポインタを管理する構成が必要であった。

【 0 0 1 5 】

また、図 1 9 に示した直接アドレスリンク方式では、複数の領域に格納されたデータの一部について再配置が実行されると、再配置されたデータの一部と、再配置されていないデータの一部とのリンクが切断される。このため、再配置されていないデータの一部が検出され、再配置されたデータの一部との間で新たなリンクが形成されなければならない。しかしながら、メインメモリのデータ領域が大容量であること、並びに、データの検索及び変更に時間を要することによって、アプリケーションプログラムのデータ読み出し品質に悪影響が生じることがあった。このため、データの再配置に伴うリンクの整合処理を短時間で実行する構成が必要であった。

【 0 0 1 6 】

さらに、図 1 8 に示したデータ設定領域の管理方式では、メインメモリ上のデータ設定領域の再配置に従って、ハードディスク上のデータ設定領域を随時同期させなければならない。図 1 8 に示したメインメモリ上の変更をハードディスクに反映する従来のディスク反映機能は、メインメモリ上のデータアクセスとディスクアクセスの処理速度の差を吸収する構成を備えている。

【 0 0 1 7 】

しかしながら、図 1 8 の管理方式では、アプリケーションプログラムからの要求によるデータ変更に関するディスク反映データに加え、再配置内容のディスク反映データが大量に発生する。このため、メインメモリとディスクとの内容が不一致となるシステム不安定状態が長時間発生することが予想される。従って、ディスク反映量、即ち、再配置されるデータ量を最小限に抑える構成が必要であった。

【 0 0 1 8 】

さらに、上述した競合制御を実施すると、保守運用サービスの動作規制による性能が低下する可能性があった。また、上述したデータ領域分離を実施すると、データ領域の拡大化、及び分離されたデータ領域間のデータ整合について対策を講じなければならない。また、データ更新時期調整を実施すると、データ設定領域拡大化、及びデータ更新タイミングの合間の読み出しデータの品質の保証につ

いて対策を講じなければならない。このため、アプリケーションプログラムとデータ管理モジュールとが相互に悪影響を与えることなくメインメモリとハードディスクとの同期をとって動作するための構成としては不適正であった。

【 0 0 1 9 】

本発明の目的は、アプリケーションプログラムの実行に影響を与えることなくアプリケーションプログラムによって使用されるデータを管理することができる交換システムのデータ管理装置及び記録媒体を提供することである。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した問題を解決するために以下の構成を採用する。即ち、本発明は、交換システムが通信に関するサービスを提供するためのアプリケーションプログラムと、前記アプリケーションプログラムの実行に際して使用される複数のデータを夫々保持するデータ領域との間に設けられ、前記複数のデータを管理するデータ管理装置であって、前記アプリケーションプログラムからの要求に応じて、前記データ領域から特定のデータを読み出すためのポインタを前記アプリケーションプログラムに貸し出す貸出部と、前記アプリケーションプログラムに貸し出されたポインタに対応し、且つ前記特定のデータの前記データ領域における直接アドレスとポインタを貸し出す対象としてのアプリケーションプログラムの特定情報とを含むポインタ情報を保持する貸し出しポインタテーブルと、前記アプリケーションプログラムから前記特定のデータの読み出しが要求された場合に、前記アプリケーションプログラムから前記ポインタを受け取り、このポインタに対応するポインタ情報を貸し出しポインタテーブルから検出し、検出されたポインタ情報に含まれた直接アドレスで前記特定のデータを前記データ領域から読み出して前記アプリケーションプログラムに与える読出部と、データの削除が要求された場合に、そのデータを前記データ領域から削除する削除部と、前記データ削除部によって前記特定のデータが前記データ領域から削除される場合に、前記特定のデータに対応するポインタ情報を前記貸し出しポインタテーブルから削除するとともに、前記特定のデータに対応するポインタが無効であることを、削除されたポインタ情報に含まれたアプリケーションプログラムの特定情報に対

応するアプリケーションプログラムに通知する無効通知部とを備える。

【0021】

本発明によると、アプリケーションプログラムに与えられたポインタと対応するデータが削除される場合には、ポインタの無効がアプリケーションプログラムに通知される。その後、アプリケーションプログラムは、ポインタを使用しないので、ポインタの使用によって不適正なデータが読み出されてしまうことが防止される。

【0022】

本発明によるデータ管理装置は、交換システムを構成する交換機又は伝送装置に搭載される。交換機又は伝送装置には、例えば、ATM交換機、フレームリレー交換機、パケット交換機、或いは、ハブやルータ、回線交換機等を挙げることができる。

【0023】

本発明は、再配置が要求された場合に、前記データ領域に記憶された複数のデータに対する再配置を実行する再配置部をさらに備え、前記再配置部は、前記再配置によって前記特定のデータの直接アドレスが変更される場合に、前記読出部が前記特定のデータを前記データ領域から読み出しているときには、この読出部の読み出しが終了した後に、前記貸し出しポインタテーブルに保持された前記特定のデータに対応するポインタ情報中の直接アドレスを、変更後の直接アドレスに更新するようにしても良い。このようにすれば、データの再配置中に読み出し要求が発生しても、不適正なデータが読み出されることを防止することができる。

【0024】

また、本発明は、前記貸し出しポインタテーブルに保持されたポインタ情報は、前記アプリケーションプログラムがそのポインタ情報に対応するポインタを使用しないことを前記データ管理装置に通知した場合に削除されるようにしても良い。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

〔交換機の構成〕

図 1 は、本発明が適用される交換システムに含まれた交換機 1 の例を示す構成図である。図 1 において、交換機 1 は、入力側回線対応部 2 と、スイッチ 3 と、出力側回線対応部 4 と、制御部 5 と、ハードディスク(D I S K) 8 とを備えている。

【0026】

入力側回線対応部 2 は、複数の通信回線を収容し、データの受信処理、データの形式変換処理等を実行する。スイッチ 3 は、入力側回線対応部 3 から入力されたデータを、そのデータに対応する出力ポートへ向けて送出する。出力側回線対応部 4 は、データの形式変換処理、形式が変換されたデータを該当する出力ポートから送出する処理等を実行する。

【0027】

制御部 5 は、CPU 6、メインメモリ(MM) 7、及び各種のプログラムが格納された ROM(図示せず)等からなり、CPU 6 が各プログラムを実行することによって、入力回線対応部 2、スイッチ 3、出力側回線対応部 4 の動作を制御する。即ち、制御部 5 は、交換機 1 を通じたコネクションの設定、コネクションに関するリソースの管理、スイッチ 3 の切替処理、輻輳制御等の交換サービス提供処理を実行する。また、制御部 5 は、交換サービス提供処理に関するデータを管理する。

【0028】

〔データ管理装置の構成〕

図 2 は、制御部 5 の機能ブロック図である。制御部 5 は、プログラムが実行されることによって、図 2 に示すように、本発明のデータ管理装置に相当するデータ管理モジュール 10 と、アプリケーションプログラム群 11 と、再配置実施要求部 13 とからなる装置として機能する。

【0029】

アプリケーションプログラム群 11 は、交換サービス提供処理を実行する複数のアプリケーションプログラムからなる。データ管理モジュール 10 は、アプリ

ケーションプログラム群 1 1 によって交換サービス提供処理が実行される場合に使用されるデータを管理する。再配置実施要求部 1 3 は、データ管理モジュール 1 0 にデータの再配置を要求する。

【 0 0 3 0 】

データ管理モジュール 1 0 は、MM 7 と、DISK 8 と、データアクセス制御部 1 4 と、貸し出しポインタテーブル 1 5 と、データ設定領域管理テーブル 1 6 と、データ領域管理制御部 1 7 と、DISK 反映データテーブル 1 8 とからなる。

【 0 0 3 1 】

MM 7 及び DISK 8 には、データ領域が夫々設けられている。各データ領域は、交換サービス処理に際して使用されるデータを保持する。各データ領域は、複数のデータ設定領域からなる。データ設定領域は、データ領域の最小取り扱い単位である。

【 0 0 3 2 】

データ領域は、必要に応じて解放(削除)されるデータ(非固定データ)を格納する領域(割付解放領域)と、一旦格納されると解放(削除)されないデータ(固定データ)を格納する領域(固定領域)とからなる。割付解放領域は、データ領域の先頭から設けられ、固定領域はデータ領域の最後尾から設けられている。非固定データは、割付解放領域の先頭(データ領域の先頭)から順に格納され、固定データは、固定領域の最後尾(データ領域の最後尾)から順に格納される。

【 0 0 3 3 】

DISK 8 は、MM 7 のバックアップデータを保持する。このため、DISK 8 には、MM 7 のデータ領域の内容が反映される。

データアクセス制御部 1 4 は、ポインタ通知アクセス制御部 2 1, データ検索制御部 2 2, 及びポインタテーブルアクセス制御部 2 4 からなる貸出部と、ポインタ返却アクセス制御部 2 3 と、読出部としての直接読出アクセス制御部 2 5 と、追加部としてのデータ追加アクセス制御部 2 6 と、削除部としてのデータ削除アクセス制御部 2 7 と、無効通知部としてのポインタ無効通知制御部 2 8 とを備えている。

【0034】

ポインタ通知アクセス制御部 2 1 は、「ポインタ検出処理」プログラム、「ポインタ登録」プログラム、及び「ポインタ返却」プログラムを備えている。ポインタ通知アクセス制御部 2 1 は、上記プログラムの実行によって、貸し出しポインタテーブル 1 5 上の該当レコードアドレスをアプリケーションプログラムに通知する。

【0035】

データ検索制御部 2 2 は、「データインデックス」プログラムと「整合チェック」プログラムとを備えている。データ検索制御部 2 2 は、上記プログラムの実行によって、アプリケーションプログラムから要求されたデータ設定領域のポインタを求める。

【0036】

ポインタ返却アクセス制御部 2 3 は、「ポインタ登録削除」プログラムを備えている。ポインタ返却アクセス制御部 2 3 は、アプリケーションプログラムからポインタの返却(使用完了)通知を受け取る。

【0037】

ポインタテーブルアクセス制御部 2 4 は、貸し出しポインタテーブル 1 5 の内容を更新/参照する。これによって、データ管理モジュール 1 0 は、アプリケーションプログラムから要求されたアクセス対象に該当するデータ設定領域のポインタとその使用状況を管理することができる。

【0038】

直接読出アクセス制御部 2 5 は、アプリケーションプログラムに通知されたデータ設定領域のポインタ(レコードアドレス)を用い、データインデックスすることなくデータ領域から直接データを読み出す。

【0039】

データ追加アクセス制御部 2 6 は、「データ設定領域割付」プログラムと、「データ設定」プログラムと、「DISK 反映情報設定」プログラムとを備えている。データ追加アクセス制御部 2 6 は、上記プログラムの実行によって、アプリケーションプログラムからデータの追加が要求された場合に、該当データのデー

タ追加処理を実行する。

【0040】

データ削除アクセス制御部27は、「データ設定領域解放」プログラムと、「DISK反映情報設定」プログラムとを備えている。データ削除アクセス制御部27は、上記プログラムの実行によって、アプリケーションプログラムからデータの削除が要求された場合に、該当データのデータ削除処理を実行する。

【0041】

データ追加アクセス制御部26及びデータ削除アクセス制御部27によって、データの再配置時の再配置データのディスク反映量を削減しシステム不安定時間を短縮することができる。

【0042】

図4(A)は、図2に示した貸し出しポインタテーブル15の説明図であり、図4(B)は、データ領域の説明図である。図4(A)に示すように、貸し出しポインタテーブル15は、レコードアドレスが夫々割り当てられたm個のレコードからなり、各レコードが1つのデータ領域ポインタを管理する。各レコードは、「データ設定ポインタ(adr-1等)」、「データ領域サイズ(size-1等)」、「アプリエントリアドレス」及び「使用状況」の項目からなる。

【0043】

ここに、「レコードアドレス」は、貸し出しポインタテーブル15の各レコードのアドレス値であり、本発明のポインタとして使用される。「データ領域ポインタ」は、ポインタ貸し出し対象(アプリケーションプログラムによる直接読み出し対象)のデータ格納領域の先頭アドレス値である。データ格納領域は、データを格納するのに必要な単数又は複数のデータ設定領域で構成され、データ格納領域を構成するデータ設定領域の数に応じてデータ格納領域のサイズが定義(size-1, size-2等)されている。

【0044】

「データ領域サイズ」は、データ格納領域のサイズを示すデータである。「アプリエントリアドレス」は、貸し出しポインタテーブル15のレコードアドレスを取得したアプリケーションプログラムの名称を示すデータである(アプリケー

ションプログラムの特定情報に相当)。「使用状況」は、当該レコードを使用した直接読み出しが実行されているか否かを示すデータである。なお、図4(A)は、MM7のデータ領域が図4(B)の内容である場合の貸し出しポインタテーブル15の保持内容を示している。

【0045】

図5は、図2に示したデータ設定領域管理テーブル16の説明図であり、図6は、データ設定領域管理テーブル16の使用例を示す図である。図5に示すように、データ設定領域管理テーブル16は、「データ領域全体の使用状況」、「割付／解放領域先頭アドレス」、「固定割付領域先頭アドレス」、「空き領域サイズ毎の最小アドレス」、「割付／解放発生頻度統計データ」、「データ設定領域毎の使用状況」、「データ設定領域間リンク情報」、「再配置状況」の各データを保持する。

【0046】

「データ領域全体の使用状況」には、MM7のデータ領域のうちデータの保持に使用されているデータ設定領域の合計サイズと未使用領域のサイズとが格納される。「割付／解放領域先頭アドレス」及び「固定割付領域先頭アドレス」は、データ設定領域割付時の空き領域検索開始アドレスを示す(空き状態のデータ設定領域のアドレスに相当)。

【0047】

「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」には、空き領域のサイズ毎の最小アドレスが夫々格納される(空き領域の特定情報に相当)。交換機の運用に伴って、データ領域内のデータに対する削除や再配置が実行されると、データ領域に空き領域が点在する。この空き領域は、単独のデータ設定領域、または連続する複数のデータ設定領域からなる。これらの空き領域のうち、先頭アドレス値が最も小さい空き領域の先頭アドレスが、空き領域のサイズ毎に、「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」として保持される。

【0048】

「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」は、データの追加又はデータの再配置時において、新たにデータを保持するデータ設定領域を確定するときに参照さ

れ、次のデータ追加又は設定データの再配置に備えて更新される。

【 0 0 4 9 】

「データ設定領域毎の使用状況」には、各データ設定領域の使用状況が格納される。「データ設定領域間リンク情報」には、あるデータ設定領域と他のデータ設定領域との間にリンクがある場合に、そのリンクに関するリンク情報としてデータ設定領域のアドレスが格納される。

【 0 0 5 0 】

「割付／解放発生頻度統計データ」は、データ設定領域の割付／解放が発生する度に、そのデータ設定領域のサイズ毎にカウントアップされ、交換機の運用中に割付／解放が頻発するデータ設定領域のサイズを見極めるために使用される。

【 0 0 5 1 】

なお、図 6 (A)には、MM 7 のデータ領域が図 6 (B)に示す状態である場合におけるデータ設定領域管理テーブル 1 6 の保持内容が示されている。

図 2 に戻って、データ領域管理制御部 1 7 は、再配置部としてのデータ設定領域再配置制御部 1 9 と、反映部としてのデータ MM / D I S K 反映制御部 2 0 と、削除部及び追加部としてのデータ設定領域割付／解放制御部 2 9 とを備えている。

【 0 0 5 2 】

データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ追加アクセス制御部 2 6 又はデータ削除アクセス制御部 2 7 によって該当データの追加又は削除が実行されることによってデータ設定領域の割付又は解放が発生した場合に、データ設定領域管理テーブル 1 6 を参照し、データ設定領域の割付又は解放を実行する。

【 0 0 5 3 】

データ設定領域再配置制御部 1 9 は、「再配置対象領域設定」プログラムと、「再配置先領域決定」プログラムと、「再配置実施」プログラムと、「貸し出しポインタテーブル更新」プログラムと、「D I S K 反映情報設定」プログラムとを有している。データ設定領域再配置制御部 1 9 は、上記プログラムの実行によって、データ設定領域管理テーブル 1 6 の保持内容を用いてデータの再配置を実行する。

【 0 0 5 4 】

データMM/DISK反映制御部20は、「DISK反映」プログラムを有している。データMM/DISK反映制御部20は、上記プログラムの実行によって、DISK反映データテーブル18の保持内容を参照して、MM7上のデータの再配置の結果をDISK8上のデータ領域に反映する。

【 0 0 5 5 】

また、データ設定領域割付/解放制御部29は、「割付決定場所」プログラムと、「割付リンク情報設定」プログラムと、「解放領域情報設定」プログラムとを有している。

【 0 0 5 6 】

さらに、貸し出しポインタテーブル15、ポインタテーブルアクセス制御部24、データ設定領域割付/解放制御部29、ポインタ無効通知制御部28によって、貸し出し中のポインタ(レコードアドレス)に対応するデータ設定領域が無効となったことが検出され、この旨がポインタの貸し出し先のアプリケーションプログラムに通知される。

【 0 0 5 7 】

図3は、図2に示した機能ブロックのモジュール構成図である。従来のモジュール構成(図22参照)に比べ、アプリケーションプログラムとインターフェイスとを持つモジュールとして、「ポインタ返却モジュール」(ポインタ返却アクセス制御部23)と、「直接読み出しモジュール」(直接読出アクセス制御部25)とが新たに設けられている。また、「ポインタ通知モジュール」として、ポインタ通知アクセス制御部21、データ検索制御部22及びポインタテーブルアクセス制御部24が新たに設けられている。

【 0 0 5 8 】

また、従来は、図22に示すように、アプリケーションプログラムが直接データ読み出しアクセスを行うための「ポインタ」情報を保持していたが、本実施形態では、データ管理モジュール10が、貸し出しポインタテーブル15を保持している。従って、データ管理モジュール10によって実行されるデータの保守運用サービスにおいて、データの再配置/削除が行われても、該当データ設定領域

のポインタをアプリケーションプログラムが使用しているか否かを確認することができる。

【0059】

〔動作例〕

以下、データ管理モジュール10の動作例(データ管理モジュール10の処理)を図2及び図7～17を用いて説明する。

【0060】

〈ポインタ貸し出し〉

最初に、貸し出しポインタテーブル15を用いたアプリケーションプログラムに対するポインタ貸し出しの動作例を説明する。

【0061】

図7は、データ管理モジュール10によるポインタ貸し出し動作の説明図である。アプリケーションプログラム群11の各アプリケーションプログラムは、MM7にアクセスする場合には、所望のデータを格納したデータ格納領域(アクセス対象領域)に対するポインタの貸し出しを、データ管理モジュール10のポインタ通知アクセス制御部21に要求する(S1)。

【0062】

即ち、アプリケーションプログラムは、ポインタ貸し出し要求として、アプリケーションプログラムのエントリアドレス(例えば、apl-1)と、所望のデータのデータ識別子(例えば、data-1)とをポインタ通知アクセス制御部21に与える。

【0063】

すると、ポインタ通知アクセス制御部21は、ポインタ検出処理プログラムを実行し、ポインタの検出をデータ検索制御部22に依頼する。

データ検索制御部22は、データインデックスプログラムを実行する。即ち、データ検索制御部22は、通知されたデータ識別子“data-1”をキーとしてMM7のデータ領域を検索し、データ識別子に対応するアクセス対象領域のアドレス(データ領域ポインタ：例えば、adr__1)を検出する(S2)。

【0064】

次に、データ検索制御部22は、データ識別子に対応するデータサイズ(所望

のデータを格納したデータ格納領域のサイズ：例えば、size-1)をMM 7中の定義情報から取得する(S 3)。

【0 0 6 5】

次に、データ検索制御部 2 2 は、整合チェックプログラムを実行する。即ち、データ検索制御部 2 2 は、データ領域ポインタ “adr__1” をキーとしてデータ設定領域管理テーブル 1 6 を検索し、データ領域ポインタ “adr-1” に対応するアクセス対象領域の使用状況(例えば、「使用中」)を取得する(S 4)。

【0 0 6 6】

次に、データ検索制御部 2 2 は、S 4 にて取得した使用状況に基づいて、当該アクセス対象領域が「削除中」か否かを判定する(S 5)。使用状況が「削除中」である場合には、“データなし”とのメッセージをポインタ通知アクセス制御部 2 1 を通じて当該アプリケーションプログラムに通知する。これにより、削除途中の不安定な状態のデータの読み出しが防止される。

【0 0 6 7】

これに対し、使用状況が「削除中」でない場合には、データ検索制御部 2 2 は、取得したデータ領域ポインタ “adr__1” 及びデータ領域サイズ “size-1” をポインタ通知アクセス制御部に渡す。

【0 0 6 8】

ポインタ通知アクセス制御部 2 1 は、データ領域ポインタ及びデータ領域サイズを受け取った場合には、ポインタ登録プログラムを実行し、これらのデータ領域ポインタ、データ領域サイズ及びアプリエントリアドレスの登録をポインタテーブルアクセス制御部 2 4 に依頼する。

【0 0 6 9】

ポインタテーブルアクセス制御部 2 4 は、貸し出しポインタテーブル 1 5 を参照し、空き領域を検出し(S 6, S 7)、検出された空き領域のレコードアドレス(例えば、tbl-1)を取得する(S 8)。

【0 0 7 0】

次に、ポインタテーブルアクセス制御部 2 4 は、当該空き領域に、データ領域ポインタ “adr__1” , データ領域サイズ “size-1” , アプリエントリアドレス “

apl-1”を登録する。なお、当該レコード中の「使用状況」の項目は、“未使用”に設定される。

【0071】

次に、ポインタテーブルアクセス制御部24は、レコードが登録された領域のレコードアドレス“tbl-1”を、ポインタ通知アクセス制御部21に通知する。すると、ポインタアクセス制御部21は、ポインタ通知プログラムを実行し、当該レコードアドレス“tbl-1”をポインタとして、ポインタの貸し出しを要求したアプリケーションプログラムに通知する(S10)。

【0072】

このように、データ管理モジュール10は、各アプリケーションプログラムからの要求に応じて、MM7のデータ領域に直接アクセスするためのポインタ(レコードアドレス)を貸し出す。

【0073】

〈直接読み出し〉

次に、ポインタをデータ管理モジュール10から受け取ったアプリケーションプログラムが、データ領域から所望のデータを読み出す場合の動作(直接読み出し動作)について説明する。

【0074】

図8は、データ管理モジュール10による直接読み出し動作の説明図である。図8に示すように、アプリケーションプログラム群11の各アプリケーションプログラムは、データ領域からデータを読み出す場合には、データの直接読み出しをデータ管理モジュール10の直接読出アクセス制御部25に要求する(S11)。即ち、各アプリケーションプログラムは、予め取得したポインタ(レコードアドレス：例えばtbl-1)を、データ管理モジュール10の直接読出アクセス制御部25に通知する。

【0075】

直接読出アクセス制御部25は、ポインタ“tbl-1”を受け取ると、このポインタに対応するレコードを貸し出しポインタテーブル15から検出し、このレコード中の「使用状況」を“未使用”から“使用中”に変更する。これによって、

当該レコードに対応するデータが再配置されてしまうことが防止される。続いて、直接読出アクセス制御部 2 5 は、当該レコード中のデータ領域ポインタ “adr__1” とデータ領域アドレス “size-1” とを取得する(S 1 2)。

【0 0 7 6】

次に、直接読出アクセス制御部 2 5 は、取得したデータ領域ポインタ “adr__1” を用いて、インデックスすることなく当該データ領域のアドレス “adr__1” に直接アクセスし、このアドレスに対応するデータを読み出す(S 1 3)。

【0 0 7 7】

次に、直接読出アクセス制御部 2 5 は、貸し出しポインタテーブル 1 5 を参照し、レコードアドレス “tbl-1” に対応するレコード中の「使用状況」を“使用中”から“未使用”に変更する(S 1 4)。

【0 0 7 8】

その後、読み出されたデータは、直接読出アクセス制御部 2 5 から読み出しを要求したアプリケーションプログラムに与えられる。データを受け取ったアプリケーションプログラムは、このデータを用いて交換サービスの提供処理を実行する。

【0 0 7 9】

一方、各アプリケーションプログラムは、通知されたポインタに対応するデータにアクセスする必要が無くなった場合には、当該ポインタを使用しないことをポインタ返却アクセス制御部 2 3 に通知する。すると、ポインタ返却アクセス制御部 2 3 は、この旨をポインタテーブルアクセス制御部 2 4 に通知する。すると、ポインタテーブルアクセス制御部 2 4 は、当該ポインタに対応するレコードを削除する。

【0 0 8 0】

〈データ設定領域の解放〉

次に、データ設定領域管理テーブル 1 6 を使用したデータ設定領域の解放動作を説明する。図 9 は、データ管理モジュール 1 0 によるデータ設定領域解放動作の説明図である。

【0 0 8 1】

図 9 に示すように、アプリケーションプログラム群 1 1 の各アプリケーションプログラムは、データ領域からデータを削除する場合には、データの削除をデータ管理モジュール 1 0 に要求する。即ち、各アプリケーションプログラムは、削除すべきデータのデータ識別子(例えば、data-2)を、データ管理モジュール 1 0 のデータ削除アクセス制御部 2 7 に通知する。

【 0 0 8 2 】

すると、データ削除アクセス制御部 2 7 は、データ設定解放プログラムを実行し、解放領域情報の設定をデータ設定領域割付／解放制御部 2 9 に依頼する。すると、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、解放領域情報設定プログラムを実行し、データ設定領域管理テーブル 1 6 を更新する。

【 0 0 8 3 】

即ち、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ識別子“data-2”をキーとして MM 7 中のデータ定義情報を検索し、データ識別子“data-2”に対応するデータサイズ“size-1”と、解放条件“解放”とを取得する(S 2 2)。

【 0 0 8 4 】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ識別子“data-2”をキーとして MM 7 のデータ領域を検索し、データ識別子“data-2”に対応するアドレス(データ削除領域ポインタ：例えば、adr__4)を取得する(S 2 3)。

【 0 0 8 5 】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、S 2 2 にて取得した解放条件が“非解放”と“解放”との何れであるかを判定する(S 2 4)。このとき、解放条件が“非解放”である場合には、データ削除領域ポインタに対応するデータ領域中の領域が初期化される(S 2 5)。

【 0 0 8 6 】

これに対し、解放条件が“解放”である場合には、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ設定領域管理テーブル 1 6 を参照し、テーブル 1 6 中の使用サイズの値からデータの削除に伴って解放されるデータ設定領域のサイズを減算する($n - 1$)とともに、テーブル 1 6 中の空きサイズの値から解放されるデータ設定領域のサイズを加算する($m + 1$)。このとき、テーブル 1 6 中の割付解放

領域先頭アドレスで示されるデータ設定領域が解放される場合には、その割付解放領域先頭アドレスが、「使用 size」の値だけ減算される(S 2 6)。

【0 0 8 7】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ設定領域管理テーブル 1 6 の「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」を更新する(S 2 7)。即ち、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、例えば、解放前のデータ領域が図 1 0 (A)に示す状態であり、且つ解放前のデータ設定領域管理テーブル 1 6 の内容が図 1 0 (B)に示す初期状態(ケース 0)である場合には、図 1 0 (C)に示した各ケース 1 ～ 6 の状態に対し、夫々図 1 0 (C)に示すようにデータ設定領域管理テーブル 1 6 を更新する。

【0 0 8 8】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ設定領域管理テーブル 1 6 の「割付解放発生頻度統計データ」を更新(加算)する(S 2 8)。また、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ設定領域管理テーブル 1 6 の該当するアドレスの使用状況を“空き状態(未使用)”に設定する(S 2 9)。

【0 0 8 9】

一方、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、データ削除領域ポインタ“adr_4”をポインタ無効通知制御部 2 8 に通知する。すると、ポインタ無効通知制御部 2 8 は、データ削除領域ポインタ“adr_4”をデータ領域ポインタとするレコードを、貸し出しポインタテーブル 1 5 から検出する(S 3 0)。

【0 0 9 0】

次に、ポインタ無効通知制御部 2 8 は、当該レコード中の「アプリエントリアドレス」に対応するアプリケーションプログラム(ここでは、“apl-2”)に対し、ポインタの無効を通知する(S 3 1)。

【0 0 9 1】

続いて、ポインタ無効通知制御部 2 8 は、データ削除領域ポインタに対応するレコードを貸し出しポインタテーブル 1 5 から削除する(S 3 2)。これによって、アプリケーションプログラムに貸し出されていたポインタが無効となる。

【0 0 9 2】

以上の処理によって、アプリケーションプログラムは、削除が要求されたデータ格納領域にアクセスできなくなるので、実質的にデータがデータ領域から削除された状態になる。

【 0 0 9 3 】

なお、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、S 3 2 の処理が終了すると、データの削除に係る処理の終了をデータ削除アクセス制御部 2 7 に通知する。すると、データ削除アクセス制御部 2 7 は、データ削除を要求したアプリケーションプログラムにその旨を通知する。

【 0 0 9 4 】

また、データ削除アクセス制御部 2 7 は、D I S K 情報反映設定プログラムを実行し、データの削除に関するデータ領域中の変更内容を D I S K 反映情報として D I S K 反映データテーブル 1 8 に登録するとともに、MM 7 の保持内容の変更をデータ MM / D I S K 反映制御部 2 0 に通知する。

【 0 0 9 5 】

すると、データ MM / D I S K 反映制御部 2 0 が、D I S K 反映プログラムを実行し、D I S K 反映データテーブル 1 8 に保持された D I S K 反映情報に基づいて、D I S K 8 の保持内容を変更する。これによって、MM 7 のデータの保持内容と、D I S K 8 のデータの保持内容との一致が図られる。

【 0 0 9 6 】

以上のように、解放動作によると、交換システムが動作可能となった初期状態では、データ領域にはデータがすきまなく前詰めに設定されている。交換システムが運用に入るとデータ設定領域の解放が発生し、隙間無く使用していたデータ設定領域に空き領域が点在する。

【 0 0 9 7 】

前述の解放動作によると、データ設定領域が解放された場合、これらの解放されたデータ設定領域の情報として、データ設定領域管理テーブル 1 6 の「使用状況」が“空き”に設定され、「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」が更新され、割付／解放される領域のサイズ毎の「割付／解放要求頻度」が更新される。

【 0 0 9 8 】

また、解放されるデータ設定領域が、既に空き領域となっている領域と連続する場合には、連結したサイズに関してデータ設定領域管理テーブル 1 6 の「割付解放領域先頭アドレス」及び「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」が更新される（図 1 0 参照）。

【0 0 9 9】

これによって、次に発生するデータ設定領域の割付時に、隙間無く且つ効率よくデータ設定領域を割り付けることができる。

〈データ設定領域の割付〉

次に、データ設定領域テーブル 1 6 を用いたデータ設定領域割付の動作例を説明する。図 1 1 は、データ管理モジュール 1 0 によるデータ設定割付の動作例を示す説明図である。但し、図 1 1 には、一度データ領域に記録されると、その後削除されることがない（データ設定領域が解放されない）データ（固定データ）に関するデータ領域の割付の動作が示されている。

【0 1 0 0】

各アプリケーションプログラムは、データの追加を要求する場合には、データ管理モジュール 1 0 に対し、データの追加を要求する。即ち、各アプリケーションプログラムは、追加すべきデータのデータ識別子（例えば、“data-4”）を、データ管理モジュール 1 0 のデータ追加アクセス制御部 2 6 に与える（S 4 1）。

【0 1 0 1】

すると、データ追加アクセス制御部 2 6 は、データ設定領域割付プログラムを実行し、データ識別子 “data-4” をデータ設定領域割付／解放制御部 2 9 に与える。

【0 1 0 2】

すると、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、MM 7 のデータ領域にアクセスし、データ識別子 “data-4” に対応するサイズ（“size-2”：データ設定領域 2 つ分）と解放条件（“非解放”）とをデータ領域内のデータ定義情報から取得する（S 4 2）。

【0 1 0 3】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、取得した解放条件が“解放”

と“非解放”の何れであるかを判定する(S 4 3)。このとき、解放条件が“非解放”である場合には、動作が S 4 4 に進み、“解放”である場合には、動作が図 1 2 の S 5 4 に進む。但し、ここでは、データが“非解放”のデータであることを前提として説明しているので、動作が S 4 4 に進む。

【0 1 0 4】

S 4 4 では、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、割付場所設定プログラムを実行し、データ設定領域管理テーブル 1 6 にアクセスし、テーブル 1 6 中の「固定領域先頭アドレス」のアドレス値(例えば、adr_m)を取得する。

【0 1 0 5】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、割付リンク情報設定プログラムを実行し、データ設定領域管理テーブル 1 6 の「使用 size」の値に、追加されるデータのサイズ(“size-2”)を加算するとともに、「空き size」の値から追加されるデータのサイズを減算する。さらに、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、「固定領域先頭アドレス」の値を減算する。これによって、「固定領域先頭アドレス」のアドレス値が、“adr_m”から例えば“adr_k”に更新される(S 4 5)。

【0 1 0 6】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、テーブル 1 6 中の「データ設定領域の使用状況」の該当アドレス“adr_k”及び“adr_l”を、“使用中”に設定する(S 4 6)。

【0 1 0 7】

その後、追加を要求された固定データが、MM 7 の固定データ領域のアドレス“adr_k”及び“adr_l”に格納される(S 4 7)。以上のようにして、データ領域の固定領域に固定データが追加される。

【0 1 0 8】

図 1 2 は、必要に応じて解放(削除)されるデータ(非固定データ)のデータ領域への割付動作を示す説明図である。

図 1 2 において、S 5 1～S 5 3 の動作は、図 1 1 に示した S 4 1～S 4 3 と同じ動作である。即ち、追加が要求された非固定データのデータ識別子(例えば

、data-5)が、アプリケーションプログラムからデータ管理モジュール10に与えられると(S51)、データ設定領域割付／解放制御部29が、データ識別子“data-5”に対応するサイズ“size-1”及び解放条件“解放”をデータ定義情報から取得する(S52)。

【0109】

続いて、データ設定領域割付／解放制御部29が、解放条件が“解放”であると判定し(S53)、動作がS54に進む。但し、S53にて、解放条件が“非解放”であると判定された場合には、動作が図11のS44に進み、上述した動作が行われる。

【0110】

S54では、データ設定領域割付／解放制御部29は、割付場所設定プログラムを実行し、データ設定領域管理テーブル16にアクセスし、テーブル16中の「割付解放領域先頭アドレス」のアドレス値(例えば、adr_4)を取得する。

【0111】

次に、データ設定領域割付／解放制御部29は、割付リンク情報設定プログラムを実行し、非固定データの割付先を決定し、テーブル16の「割付解放領域先頭アドレス」及び「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」を更新する(S55)。

【0112】

即ち、データ設定領域割付／解放制御部29は、例えば、解放前のデータ領域が図13(A)に示す状態であり、且つ解放前のテーブル16の内容が図13(B)に示す初期状態(ケース0)である場合には、図13(C)に示した各ケース1～4の状態に対し、夫々図13(C)に示すようにデータ設定領域管理テーブル16を更新する。

【0113】

次に、データ設定領域割付／解放制御部29は、テーブル16中の「割付解放発生頻度統計データ」の“size-1”に対応する値に“1”を加算する(S56)。

次に、データ設定領域割付／解放制御部29は、データ設定領域管理テーブル16の「使用size」の値に、追加されるデータのサイズ(“size-1”分)を加

算するとともに、「空き s i z e」の値から追加されるデータのサイズを減算する。さらに、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、「割付解放領域先頭アドレス」の値を加算する。これによって、「割付解放領域先頭アドレス」のアドレス値が、“adr_4”から例えば“adr_6”に更新される(S 5 7)。

【0 1 1 4】

次に、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、テーブル 1 6 中の「データ設定領域の使用状況」の該当アドレス“adr_4”を“使用中”に設定する(S 5 8)。

【0 1 1 5】

その後、追加を要求された非固定データが、データ領域のアドレス“adr_4”に格納される(S 5 9)。以上のようにして、データ領域の割付解放領域に非固定データが追加される。

【0 1 1 6】

なお、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、自身の処理が終了すると、データの追加に係る処理の終了をデータ追加アクセス制御部 2 6 に通知する。すると、データ追加アクセス制御部 2 6 は、D I S K 情報反映設定プログラムを実行し、データの追加に関する M M 7 のデータ領域の変更内容を D I S K 反映情報として D I S K 反映データテーブル 1 8 に登録するとともに、データ M M / D I S K 反映制御部 2 0 に M M 7 の保持内容の変更を通知する。

【0 1 1 7】

すると、データ M M / D I S K 反映制御部 2 0 が、D I S K 反映プログラムを実行し、D I S K 反映データテーブル 1 8 に保持された D I S K 反映情報に基づいて、D I S K 8 の保持内容を変更する。これによって、M M 7 のデータの保持内容と、D I S K 8 のデータの保持内容との整合が図られる。

【0 1 1 8】

以上説明したデータ設定領域の割付動作によると、データ領域の各データ設定領域は、データの追加／削除により随時割付／解放されるが、データの性格上、1 度領域を割付後、その領域の解放を行わないデータ(固定データ)が存在する。このような固定データと交換システム運用に際して随時割付／解放されるデータ

(非固定データ)との記憶領域を別けて管理する。

【0 1 1 9】

即ち、固定データは、データ領域の最後尾からデータ設定領域の割付が要求された順に割り付けられる(図 1 1 参照)。これに対し、非固定データは、データ領域の先頭から順に、データ設定領域管理テーブル 1 6 の「空き領域サイズ毎の最小アドレス」を用いて割り付けられる。

【0 1 2 0】

この時、非固定データのサイズに対応するデータ設定領域の「空き領域サイズ毎の最小アドレス」がデータ設定領域管理テーブル 1 6 に登録されていない場合は、「データ設定領域の割付解放発生頻度統計データ」から、最も頻繁にデータ設定領域の割付／解放が実施されるサイズが検出され、当該非固定データのサイズに検出したサイズを加えたサイズについて「空き領域サイズ毎の最小アドレス」が取得され、取得されたアドレスに対応するデータ格納領域にデータが追加される(図 1 2 参照)。

【0 1 2 1】

〈データの再配置〉

次に、データ管理モジュール 1 0 によるデータの再配置の際における動作を説明する。図 1 4 及び図 1 5 は、データ管理モジュール 1 0 のデータの再配置の動作例を示す説明図である。

【0 1 2 2】

図 1 4 において、データ領域のデータが再配置される場合には、再配置実施要求部 1 3 が、データの再配置をデータ設定領域再配置制御部 1 9 に要求する(S 6 1)。すると、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、MM 7 のデータ領域中の割付解放領域先頭アドレス(ここでは、adr_10)の 1 つ前のアドレス“adr_9”を他の領域に退避させて、このアドレスを再配置開始アドレスとして設定する(S 6 2)。

【0 1 2 3】

次に、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置対象領域決定プログラムを実行し、データ設定領域管理テーブル 1 6 の内容に従って、再配置対象領域を決

定する(S 6 3)。

【0 1 2 4】

即ち、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置開始アドレス(例えば、adr__9)を含むデータのデータサイズ(例えば、size-1)をデータ設定領域間リンク情報から算出する。ここでは、データ設定領域間リンク情報に保持される“xxx__連続”の記述から、複数のデータ設定領域からなるデータ格納領域が再配置対象領域とされる。

【0 1 2 5】

次に、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置先領域決定プログラムを実行し、図 1 3 に示した手法と同様の手法によって、テーブル 1 6 の「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」から、再配置先のアドレスを取得する(S 6 4)。

【0 1 2 6】

次に、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置先があるか否かを判定する(S 6 5)。このとき、再配置先がない場合には、動作が図 1 5 に示す S 7 6 に進み、再配置先がある場合には、動作が S 6 6 に進む。

【0 1 2 7】

S 6 6 では、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置実施プログラムを実行し、データの再配置を実施する。即ち、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、データ設定領域管理テーブル 1 6 の再配置開始アドレス“adr__9”に対応する再配置状況の欄に、再配置先のアドレス“adr__2”を設定する。

【0 1 2 8】

続いて、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、テーブル 1 6 の再配置先のアドレス“adr__2”に対応する欄の使用状況を“空き”から“使用中”に設定する。続いて、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置先のアドレス“adr__2”に対応するデータ設定領域間リンク情報の欄に再配置元の情報(adr__3)を転記する。続いて、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、再配置元のアドレス“adr__9”に保持されていたデータをコピーし、このコピーを再配置先のアドレス“adr__2”に格納する。そして、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、データ設定領域間リンク情報(adr__3)で示されるデータ領域内の再配置対象領域のアドレス“

adr_9”へのリンクアドレスを、再配置先のアドレス“adr_2”に更新する。

【0 1 2 9】

次に、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、貸し出しポインタテーブル更新プログラムを実行し、貸し出しポインタテーブル 1 5 を検索し(S 6 7)、再配置対象領域のアドレス“adr_9”を含むレコードが登録されているか否かを判定する(S 6 8)。このとき、該当するレコードが登録されている場合には、動作が S 6 8 に進み、登録されていない場合には、動作が S 7 2 に進む。

【0 1 3 0】

S 6 8 に動作が進んだ場合には、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、当該レコード中の“使用状況”を取得し、この“使用状況”が“読出中”か否かを判定する(S 7 0)。

【0 1 3 1】

このとき、“使用状況”が“読出中”である場合には、動作が S 6 9 に戻り、S 7 0 にて“NO”の判定、即ち“使用状況”の“読出中”が解除されるまで S 6 9 と S 7 0 とのループ処理が繰り返される。その後、S 7 0 にて“NO”の判定が出されると、動作が S 7 1 に進む。

【0 1 3 2】

S 7 1 では、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、当該レコード中のデータ領域ポインタの値“adr_9”を、再配置先のアドレス“adr_2”に変更する。

次に、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、データ設定領域管理テーブル 1 6 を参照し、再配置対象領域“adr_9”の使用状況を更新する(S 7 2)。続いて、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、テーブル 1 6 の割付解放領域先頭アドレスを更新する(S 7 3)。次に、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、テーブル 1 6 の空き領域サイズ毎の最小アドレスを、図 1 0 に示した手法に従って更新する(S 7 4)。

【0 1 3 3】

その後、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、DISK 反映情報設定プログラムを実行し、再配置対象領域に関する情報を DISK 反映データテーブル 1 8 に登録するとともに、DISK 反映をデータ MM / DISK 反映制御部 2 0 に依頼

する。

【0 1 3 4】

すると、データMM/DISK反映制御部20は、DISK反映プログラムを実行し、DISK反映データテーブル18の内容(再配置に関する情報)を参照して、DISK8の保持内容をMM7と一致させる(DISK反映制御:S75)。

【0 1 3 5】

その後、データ設定領域再配置制御部19は、再配置開始アドレスを更新する(S76)。即ち、今回の再配置開始アドレス“adr_9”の1つ前のアドレス“adr_8”を、次回の再配置開始アドレスとして設定する。

【0 1 3 6】

その後、データ設定領域再配置制御部19は、再配置開始アドレスがMM7のデータ領域の先頭アドレスか否かを判定し(S77)、先頭アドレスでない場合には、動作を図14のS63に戻し、上述したS63～S77の動作を実行する。これに対し、再配置開始アドレスがデータ領域の先頭アドレスである場合には、再配置動作を終了する。

【0 1 3 7】

以上説明した再配置動作によると、データの再配置時にアプリケーションプログラムがポインタを利用してデータを読み出している場合には、その読み出しが終了するまで貸し出しポインタテーブル15の更新処理が行われない。これによって、アプリケーションプログラムがポインタを使用した直接読み出し中であっても、保守運用サービスである再配置を行うことができ、アプリケーションプログラムによって読み出されるデータの内容を保証することができる。

【0 1 3 8】

また、データ設定領域間リンク情報により、再配置されたデータ領域と、それとリンク関係のある領域間のアドレスリンクの整合を、短時間で行うことができる。

【0 1 3 9】

〈再配置中におけるポインタ貸し出し〉

次に、アプリケーションプログラムがポインタの貸し出しをデータ管理モジュ

ール 1 0 に要求したときに、その要求に関するデータ設定領域が再配置中である場合の動作例を説明する。

【0 1 4 0】

図 1 6 に示すように、例えば、ポインタの貸し出し対象のデータ設定領域 “adr__9” が、データ設定領域管理情報テーブル 1 6 において “再配置中” に設定されている場合には、再配置前のデータ設定領域のアドレス “adr__9” が、貸し出しポインタテーブル 1 5 の「データ設定領域ポインタ」に記録され (S 9)、このデータ設定ポインタを含むレコード (ポインタ) が、アプリケーションプログラムに貸し出される。

【0 1 4 1】

一方、データ設定領域再配置制御部 1 9 は、アドレス “adr__9” の再配置の処理中に、貸し出しポインタテーブル 1 5 を参照し、アドレス “adr__9” がポインタ貸し出し中のデータ設定領域として登録されていた場合には、「データ設定領域ポインタ」を再配置先のアドレス “adr__2” に変更する (S 7 1)。

【0 1 4 2】

これによって、保守運用サービス (再配置) 中でも、アプリケーションプログラムが貸し出されたポインタを用いて MM 7 のデータを読み出すことができる。

＜ポインタ無効通知＞

次に、ポインタ無効通知の動作を説明する。図 1 7 は、データ管理モジュール 1 0 によるポインタ無効通知の動作例の説明図である。

【0 1 4 3】

図 1 7 に示すように、例えば、アプリケーションプログラム群 1 1 中のアプリケーションプログラム A からデータの削除 (データ設定領域の解放) がデータ管理モジュール 1 0 に要求された場合には、データ管理モジュール 1 0 のデータ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、図 9 に示した S 2 2 ～ S 2 9 の動作を行う。また、データ設定領域割付／解放制御部 2 9 は、解放が要求されたデータ設定領域ポインタ (アドレス) をポインタ無効通知制御部 2 8 に通知する。

【0 1 4 4】

ポインタ無効通知制御部 2 8 は、貸し出しポインタテーブル 1 5 を参照し、通

知されたデータ設定領域ポインタが貸し出しポインタテーブル 1 5 に登録されている場合には、貸し出しポインタテーブル 1 5 上の「アプリエントリアドレス」に対応するアプリケーションプログラム(この例では、アプリケーションプログラム群 1 1 中の各アプリケーションプログラム B ~ E)に対し、貸し出し中のポインタが無効になったことを通知する。

【 0 1 4 5 】

これによって、或るアプリケーションプログラムによってデータ設定領域が解放された場合に、他のアプリケーションプログラムが解放されたデータ設定領域からポインタを用いてデータを読み出してしまうことを防止することができる。

【 0 1 4 6 】

＜実施形態の作用＞

実施形態によるデータ管理モジュール 1 0 によると、従来アプリケーションプログラムに通知されていたデータ領域の直接アドレス(データ領域ポインタ)を、データ管理モジュール 1 0 の貸し出しポインタテーブル 1 5 が保持・管理する。

【 0 1 4 7 】

各アプリケーションプログラムがデータ領域からデータを読み出す場合には、データ管理モジュール 1 0 が、アプリケーションプログラムから通知されたポインタから直接アドレスを割り出して、当該直接アドレスからデータを読み出し、アプリケーションプログラムに渡す。これによって、各アプリケーションプログラムは、所望のデータをデータリンクをインデックスする場合に比べて速く取得することができる。

【 0 1 4 8 】

また、データ管理モジュール 1 0 が貸し出しポインタテーブル 1 5 を管理するので、ポインタを貸し出し中のデータ設定領域についてのデータの再配置が発生した場合に、該当データ設定領域の使用状況に応じてデータ領域ポインタを変更することができる。これによって、アプリケーションプログラムに新たなポインタを通知する必要がなく、アプリケーションプログラムがデータ設定領域の使用状況を把握する必要がない。

【 0 1 4 9 】

また、データ管理モジュール 1 0 がデータ設定領域管理テーブル 1 6 を保持し、このテーブル 1 6 に「割付解放領域先頭アドレス」、「固定領域先頭アドレス」、「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」、「割付解放発生頻度統計データ」が保持され、データ設定領域割付に際して参照されるようにしたので、データ設定領域割付に際して空き領域を検索する時間を従来よりも短縮することができる。このため、テーブル 1 6 に「データ設定領域間のリンク情報」を保持することができる。さらに、データの再配置の際に「データ設定領域間のリンク情報」が参照されることで、データの再配置後のデータ設定領域間のリンクの再構築を容易に実行することができる。

【 0 1 5 0 】

また、テーブル 1 6 に「空き連続領域サイズ毎の最小アドレス」、「割付解放発生頻度統計データ」が保持され、データ設定領域の割付に際して参照される。このため、データ設定領域の割付において発生する未使用領域のサイズをデータ設定領域割付／解放が頻繁に起こるサイズにすることができ、割付が行えない小さなサイズの領域の点在化を防ぐことができる。

【 0 1 5 1 】

これによって、再配置対象となるデータ設定領域を削減することができるので、データ MM / D I S K 反映制御部 2 0 による MM / D I S K 同期処理時間(システム不安定時間)を短縮することが可能になる。

【 0 1 5 2 】

さらに、データ領域のデータが削除された場合に、貸し出しポインタテーブル 1 5 に削除されたデータに関するレコードがある場合には、このレコードに含まれたアプリエントリアドレスに対応するアプリケーションプログラムにポインタの無効が通知される。これによって、アプリケーションプログラムがポインタによるデータアクセスにおいて無効になった領域を不当アクセスすることが回避され、データ管理モジュール 1 0 による保守運用サービスとアプリケーションプログラム群 1 1 とのデータアクセス整合を維持することが可能となる。

【 0 1 5 3 】

本実施形態によれば、交換システムにおいて、アプリケーションプログラムが

データインデックスすることなくデータ設定領域からデータを読み出す為のポイント、データ管理モジュールが保持・管理することができる。このため、アプリケーションプログラムの性能低下もなく読み出しデータの品質も確保できた状態で、保守運用サービスでの即時データ書き替え・データ設定領域の再配置が可能となる。

【0 1 5 4】

また、データ設定領域割付時に、該当領域サイズおよび交換システム運用中のデータ設定領域割付／解放頻度統計データから、適切な割付領域を検出することができる。これによって、データ設定領域割付／解放時に発生する空き領域の点在化を極力回避することができる。この結果、データ設定領域の再配置が少量で済み、メインメモリ上での再配置結果をバックアップ領域であるディスクに反映する為に要する時間が短縮され、システム不安定時間（メインメモリとディスクが不一致の時間）の短縮が可能となる。

【0 1 5 5】

〈その他〉

本実施形態は、多種／大量のデータを保持し、初期データ投入以降、長期に渡り運用（データ追加／削除／読み出し）され続ける交換システムにおいて、今後期待されるデータ再配置機能を交換サービスの性能、品質に悪影響を与えることなく実現する為に、欠くことの出来ない技術である。

【0 1 5 6】

また、本実施形態は、交換システムの運用中にデータ設定領域割付／解放の情報蓄積（割付／解放領域サイズ毎の発生頻度収集）を行い、その情報をデータ設定領域割付および再配置機能に適用する。これによって、交換システム運用局毎に異なるデータ設定の特徴を捉えた効率的なデータ設定領域管理を実現することができる。

【0 1 5 7】

また、昨今の世界各地を結んだグローバルなデータ通信により昼夜の区別なくトラフィックがあがる交換システム運用において、データアクセス頻度を考慮することなく、且つ、アプリケーションシステムはもとより、保守運用サービスによ

るデータアクセス規制や時間帯制限を持つことなく、データ読み出し及びデータ設定領域管理（運用中のデータ設定領域の割付／解放・再配置）が要求時に即実施できる。この点で、今後の交換システムの運用において非常に効果が大きいと考えられる。

【0158】

さらに、本実施形態は、交換サービスが多様化する中、新規サービスの実施を運用中の既存サービスの中断なく、また新規サービスに対するデータ追加をメモリ割付上の制約を受けずに随時行える点で、交換システムのデータ管理機能の核となる技術である。

【0159】

【発明の効果】

本発明による交換システムのデータ管理装置及び記録媒体によると、アプリケーションプログラムの実行に影響を与えることなくアプリケーションプログラムによって使用されるデータを管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態における交換機の構成図

【図2】 実施形態によるデータ管理装置の構成図

【図3】 実施形態におけるデータアクセスモジュール構成図

【図4】 貸し出しポインタテーブルの説明図

【図5】 データ設定領域管理テーブルの説明図

【図6】 データ設定領域管理テーブル及びデータ領域の説明図

【図7】 ポインタ貸出動作の説明図

【図8】 ポインタを用いた直接読み出し動作の説明図

【図9】 データ設定領域解放動作の説明図

【図10】 データ設定領域解放動作の説明図

【図11】 データ設定領域割付動作の説明図

【図12】 データ設定領域割付動作の説明図

【図13】 データ設定領域割付動作の説明図

【図14】 データ再配置動作の説明図

【図 1 5】データ再配置動作の説明図

【図 1 6】データ再配置動作の説明図

【図 1 7】ポインタ無効通知の動作説明図

【図 1 8】従来技術の説明図

【図 1 9】従来技術の説明図

【図 2 0】従来技術の説明図

【図 2 1】従来技術の説明図

【図 2 2】従来技術の説明図

【符号の説明】

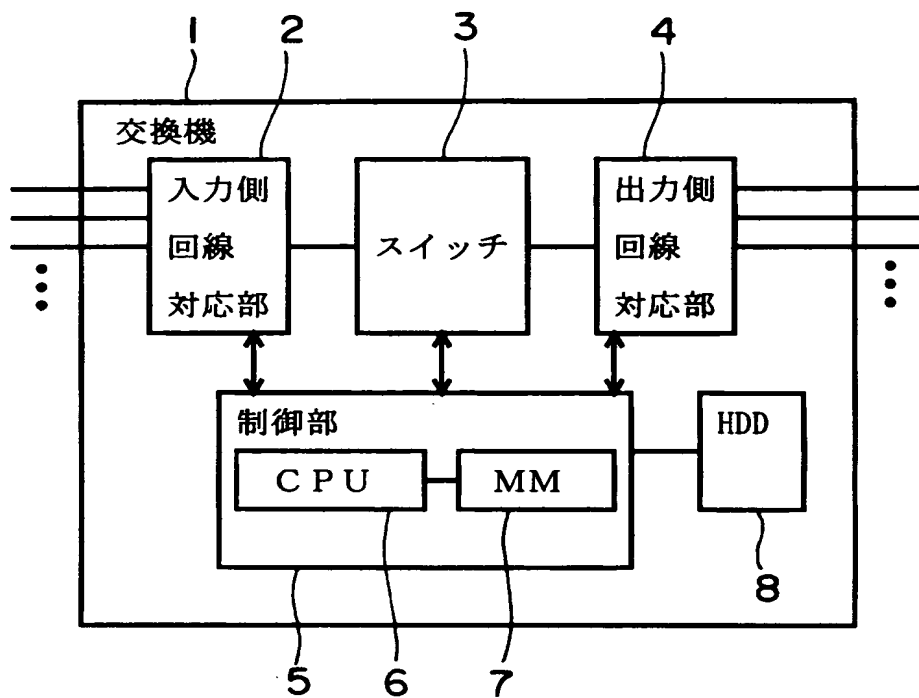
- 1 交換機
- 2 入力側回線対応部
- 3 スイッチ
- 4 出力側回線対応部
- 5 制御部
- 6 CPU
- 7 メインメモリ(MM)
- 8 ハードディスク(DISK)
- 10 データ管理モジュール
- 11 アプリケーションプログラム群
- 13 再配置実施要求部
- 14 データアクセス制御部
- 15 貸し出しポインタテーブル
- 16 データ設定領域管理テーブル
- 17 データ領域管理制御部
- 18 DISK反映データテーブル
- 19 データ設定領域再配置制御部
- 20 データMM/DISK反映制御部
- 21 ポインタ通知アクセス制御部
- 22 データ検索制御部

- 2 3 ポインタ返却アクセス制御部
- 2 4 ポインタテーブルアクセス制御部
- 2 5 直接読み出しアクセス制御部
- 2 6 データ追加アクセス制御部
- 2 7 データ削除アクセス制御部
- 2 8 ポインタ無効通知制御部
- 2 9 データ設定領域割付／解放制御部

【書類名】 図面

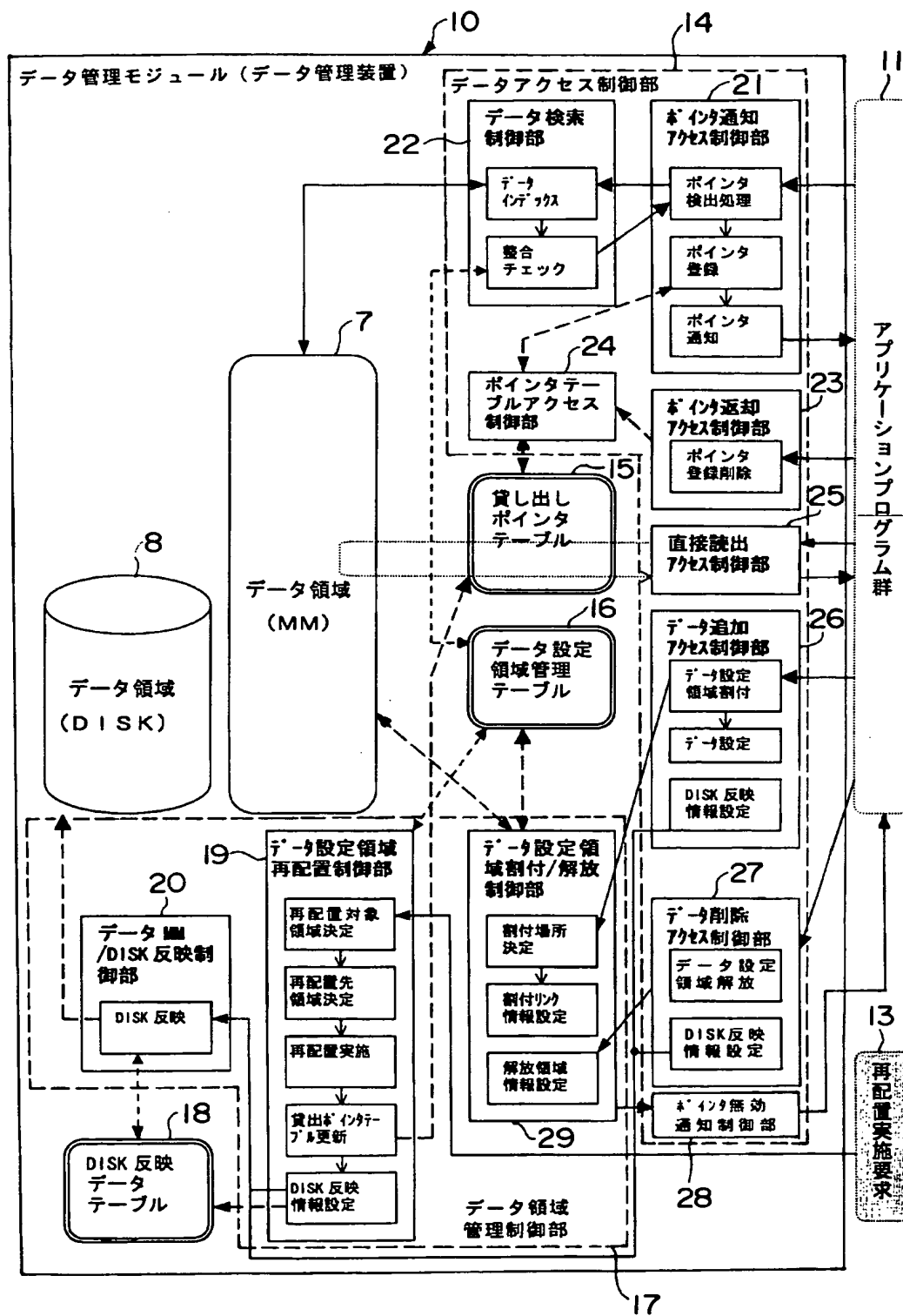
【図 1】

本発明の実施形態における交換機の構成図



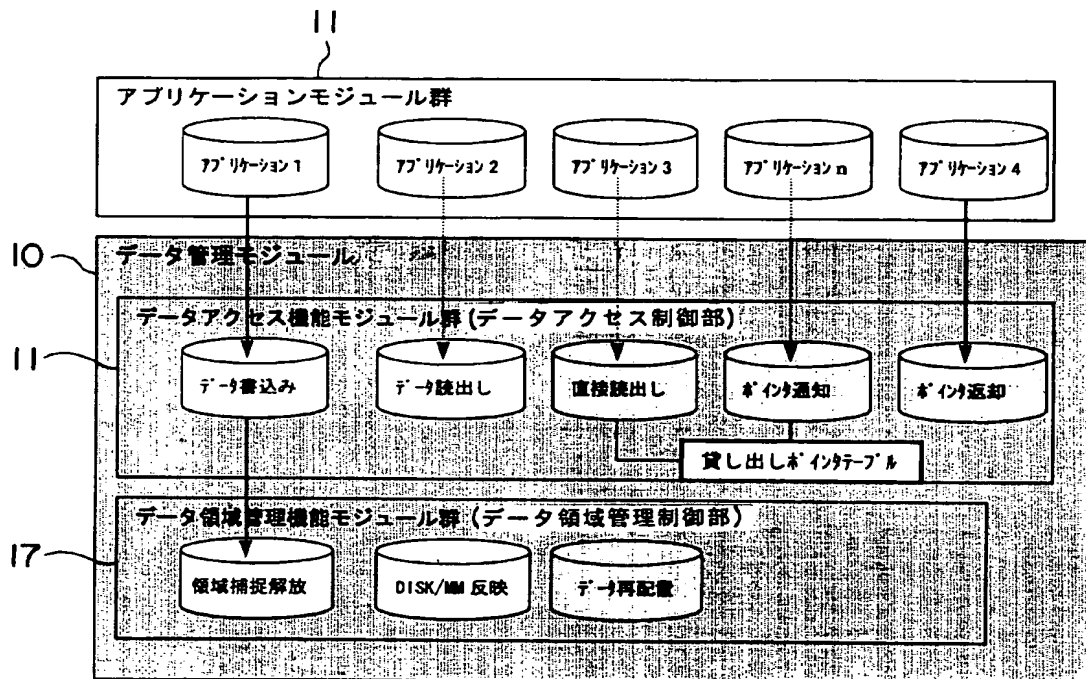
【図 2】

実施形態によるデータ管理装置の構成図



【図 3】

実施形態におけるデータアクセスモジュール構成図



【図 4】

貸し出しポインタテーブルの説明図

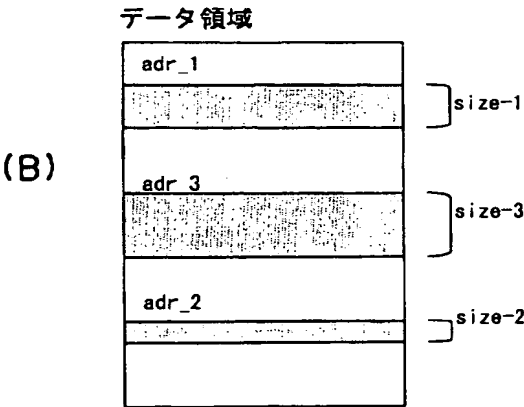
(A)

貸し出しポインタテーブル

15

レコード アドレス	データ領域 ポインタ	データ領域 サイズ	ポインタ アドレス	使用状況
tbl-1	adr_1	size-1	apl-1	
tbl-2	adr_2	size-2	apl-2	読出中
tbl-3	adr_3	size-3	apl-3	

m 個のレコード



【図 5】

データ設定領域管理テーブルの説明図

データ設定領域管理テーブル 16

データ領域全体の 使用状況		割付/解放 領域先頭7 アドレス(*1)	固定領域 最終7アドレス (*1)
使用size	空きsize	データ領域全体の使用サイズと空きサイズ	
n	m	adr_free	adr_fix
空き連続領域サイズ毎の 最小7アドレス(*2)		割付/解放発生頻度統 計データ(*3)	
サイズ	最小7アドレス		
size 1	adr_4	n 回	
size 2	adr_7	0 回	
:	:		
size 3	adr_n	m 回	
データ設定領域毎の 使用状況(*4)		データ設定 領域間リンク 情報(*5)	再配置 状況(*6)
7アドレス	使用状況		
adr_1	使用中		
adr_2	使用中	adr_1 連続	
adr_3	使用中	adr_p-2	
adr_4	空き		
adr_5	空き		
adr_6	使用中	adr_p-1	
adr_7	使用中	adr_6 連続	
adr_8	使用中	adr_4	
:	:		
adr_x	使用中	adr_p-3	

未使用データ設定領域の連続サイズと、
その最小7アドレス、および該当サイズに対する
割付/解放発生頻度

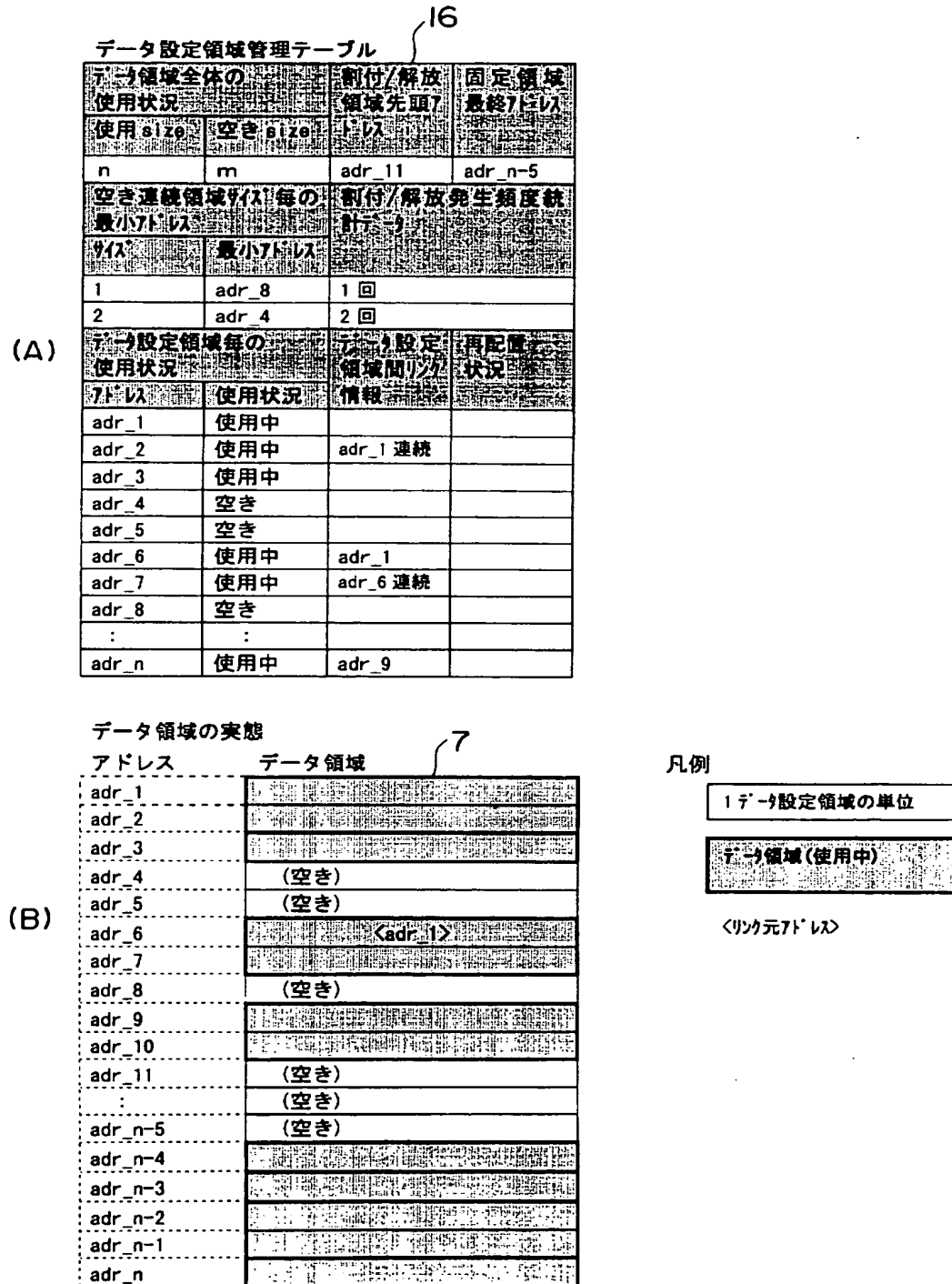
データ領域全体をデータ設定領域サイズ毎に
使用状況使用と再配置処理の状況を管理

※データ設定領域は、全データ領域を
一定サイズで分割したデータ設定の為の
領域割付/解放の最小単位を示す

- *1: 交換システムのデータは、一度領域割付後、該当領域を保持するケースと、
データ追加/削除により必要/不要となったデータ領域を割付/解放するケースがある。
データ領域を保持するデータについては、データ領域の後方から割付け、次割付最終7アドレスを保持し
データ領域を割付/解放するデータについては、データ領域の先頭から割り付け、
次割付先頭7アドレスを保持する。
- *2: データ設定領域が解放された時に、生ずる空き領域の連続領域サイズとそれがデータ領域上、
最初に現れる最小7アドレスを保持する。データ領域解放により既存の空き領域と連続する場合は
領域を連結する。
- *3: データの割付/解放が発生した場合、そのデータサイズの発生回数を保持する
- *4: データ領域の使用状況をデータ設定領域の一定サイズを最小単位(17)として管理する。
1 データ設定領域 = 複数17
- *5: 各17毎のリンク状況を保持する。複数17で1データ設定領域を構成する場合、
その旨記録("adr_1 連続" 等)し、別のデータ設定領域からリンクされている場合は、
そのリンク情報("adr_p-2" 等)を記録する。
- *6: 再配置中の場合は、再配置先(copy 先)新7アドレス記述

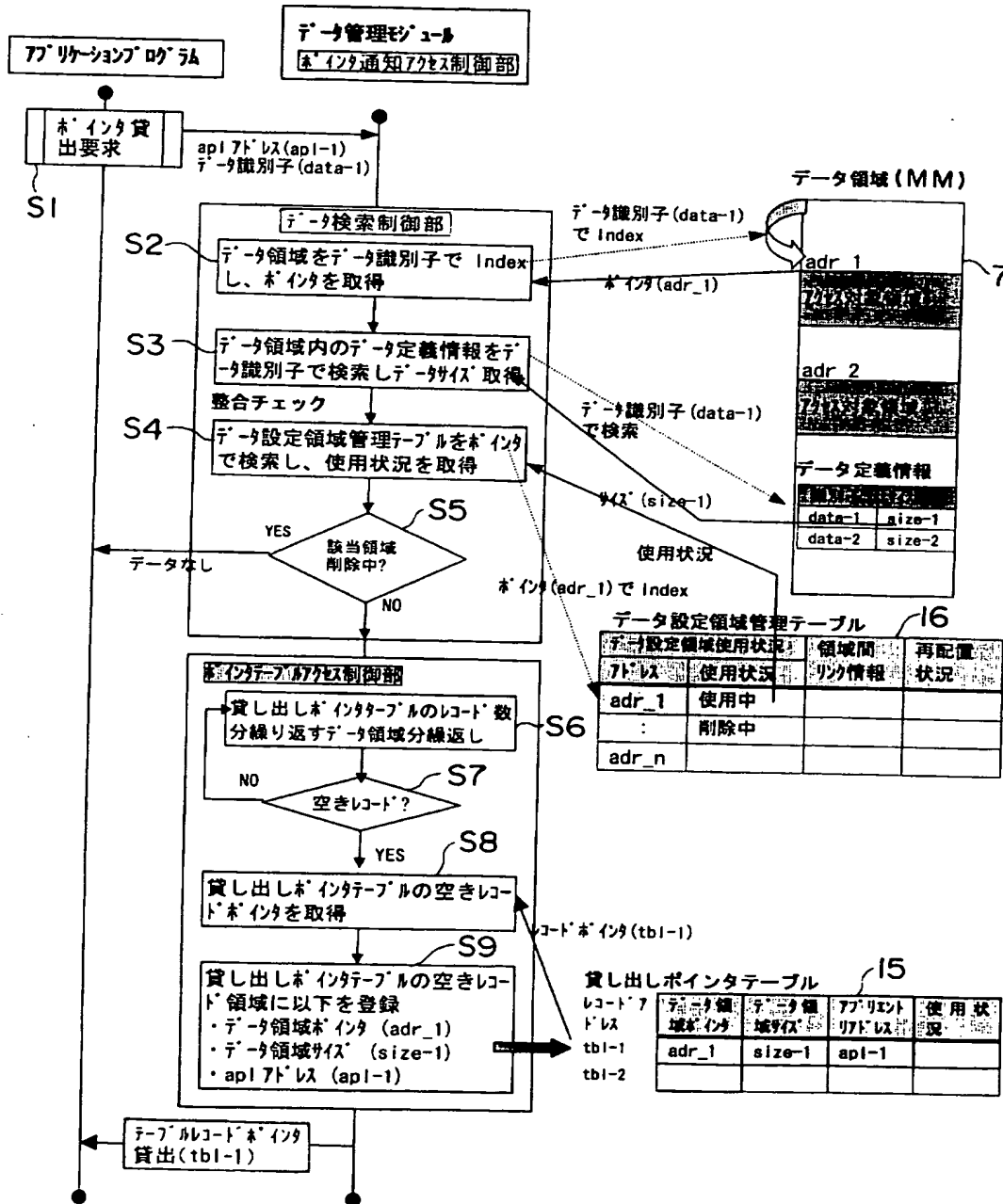
【図 6】

データ設定領域管理テーブル及びデータ領域の説明図



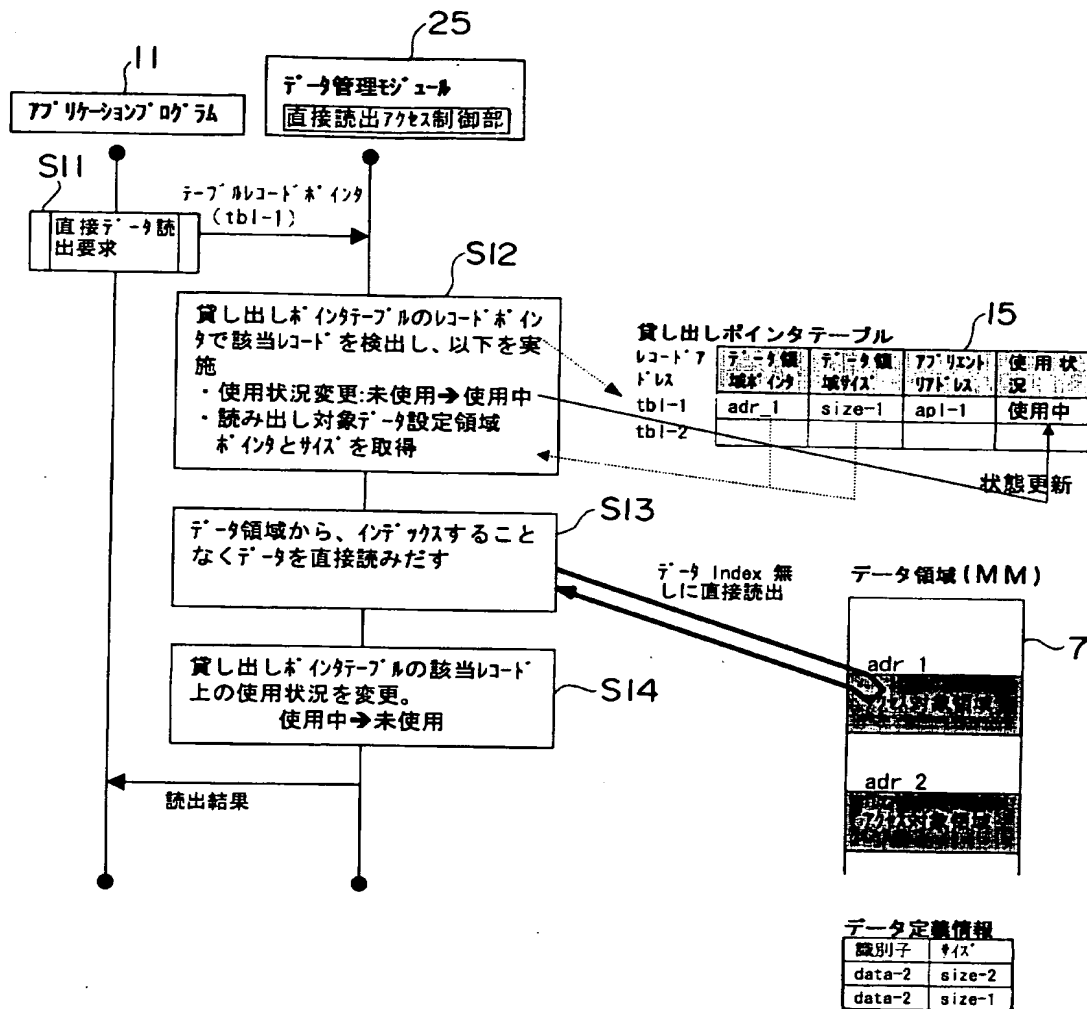
【図 7】

ポインタ貸出動作の説明図



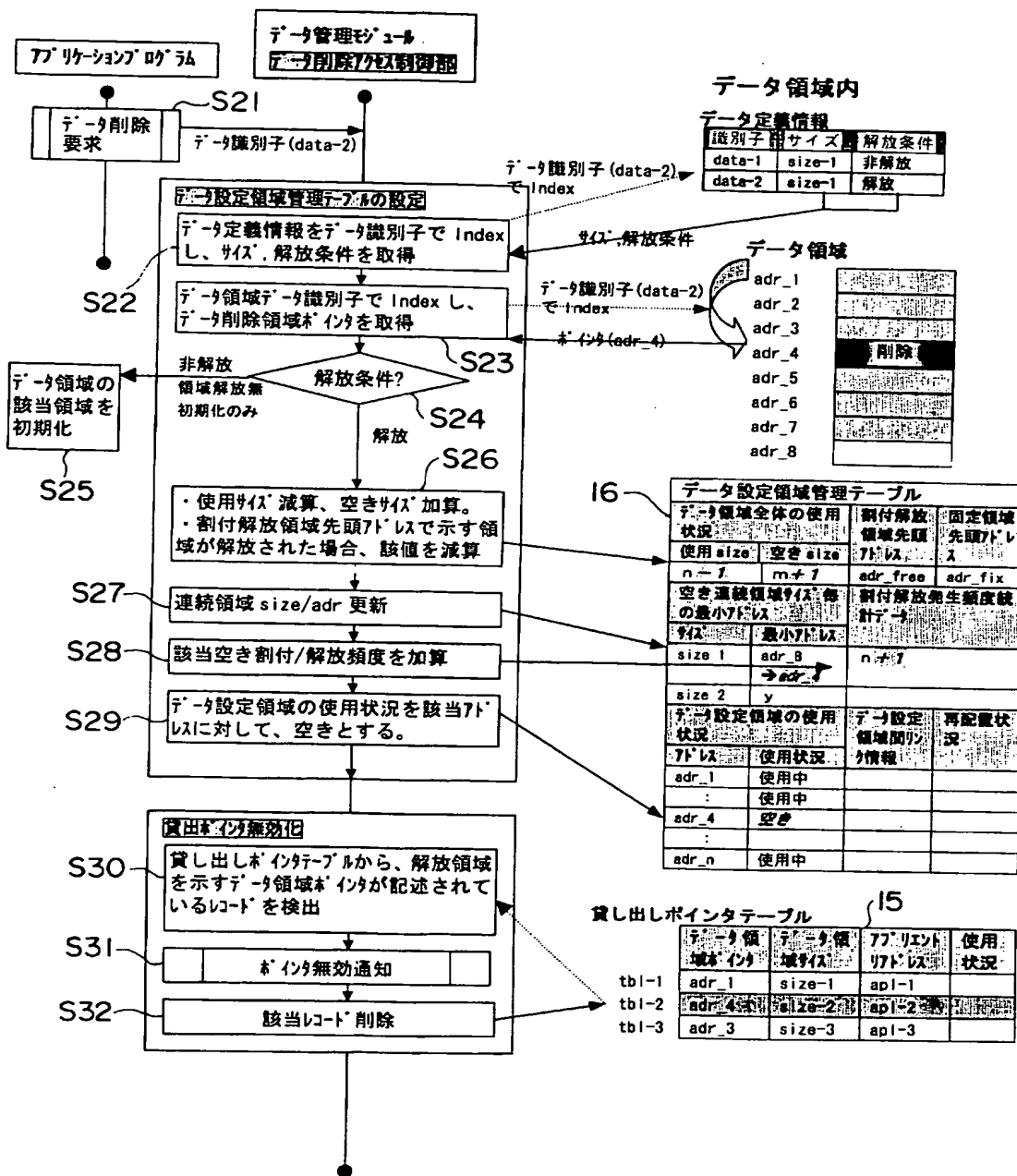
【図 8】

ポインタを用いた直接読み出し動作の説明図



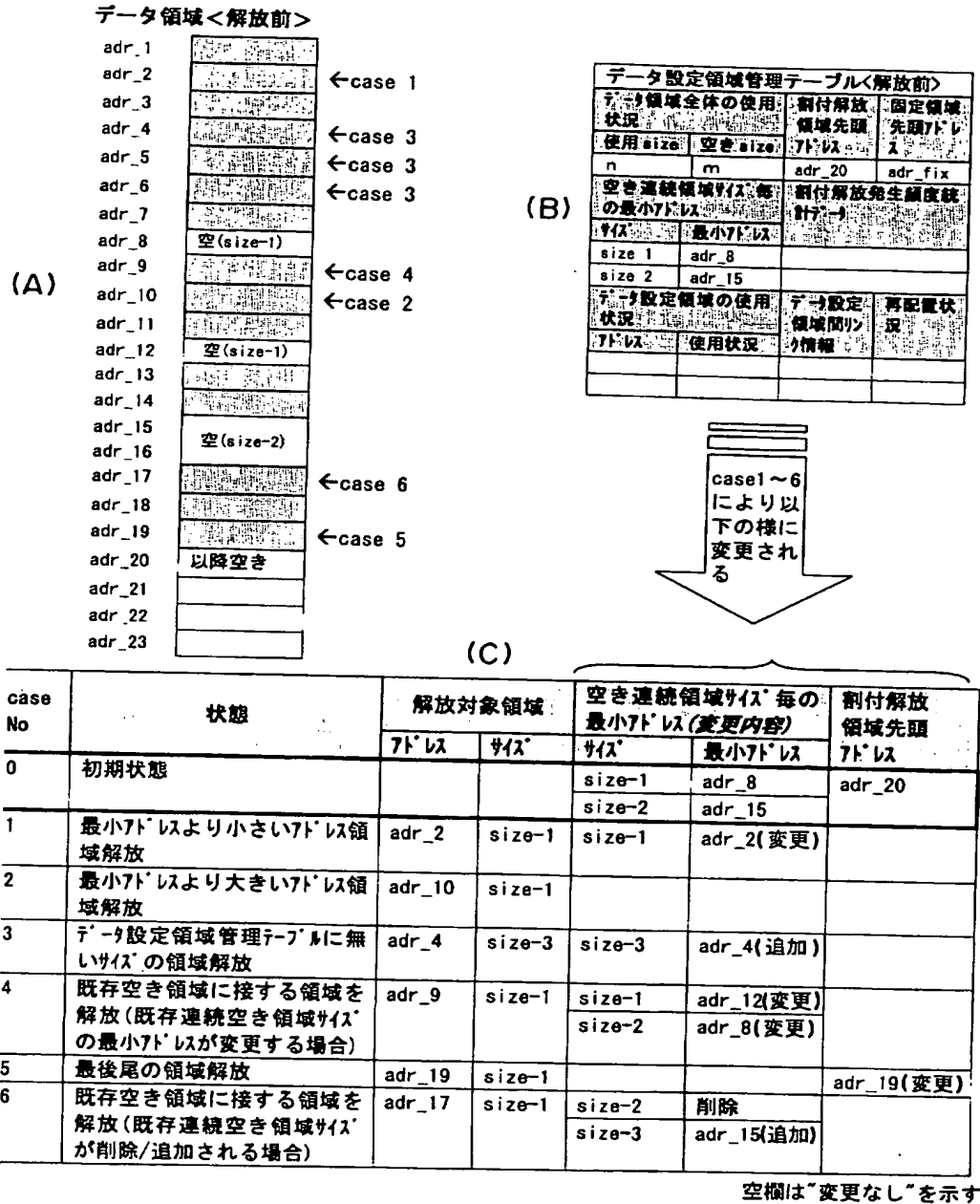
【図 9】

データ設定領域解放動作の説明図



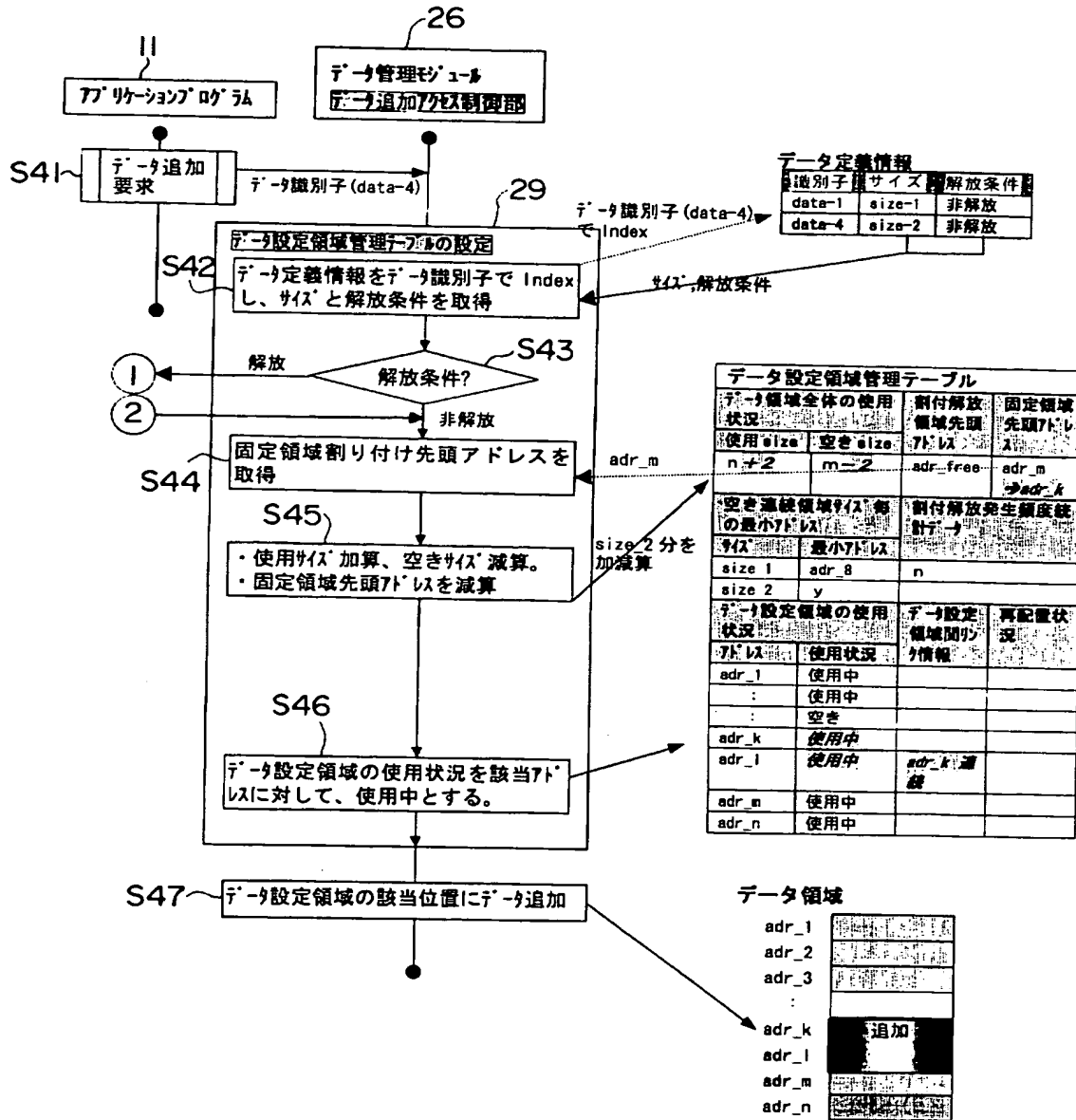
【図 1 0】

データ設定領域解放動作の説明図



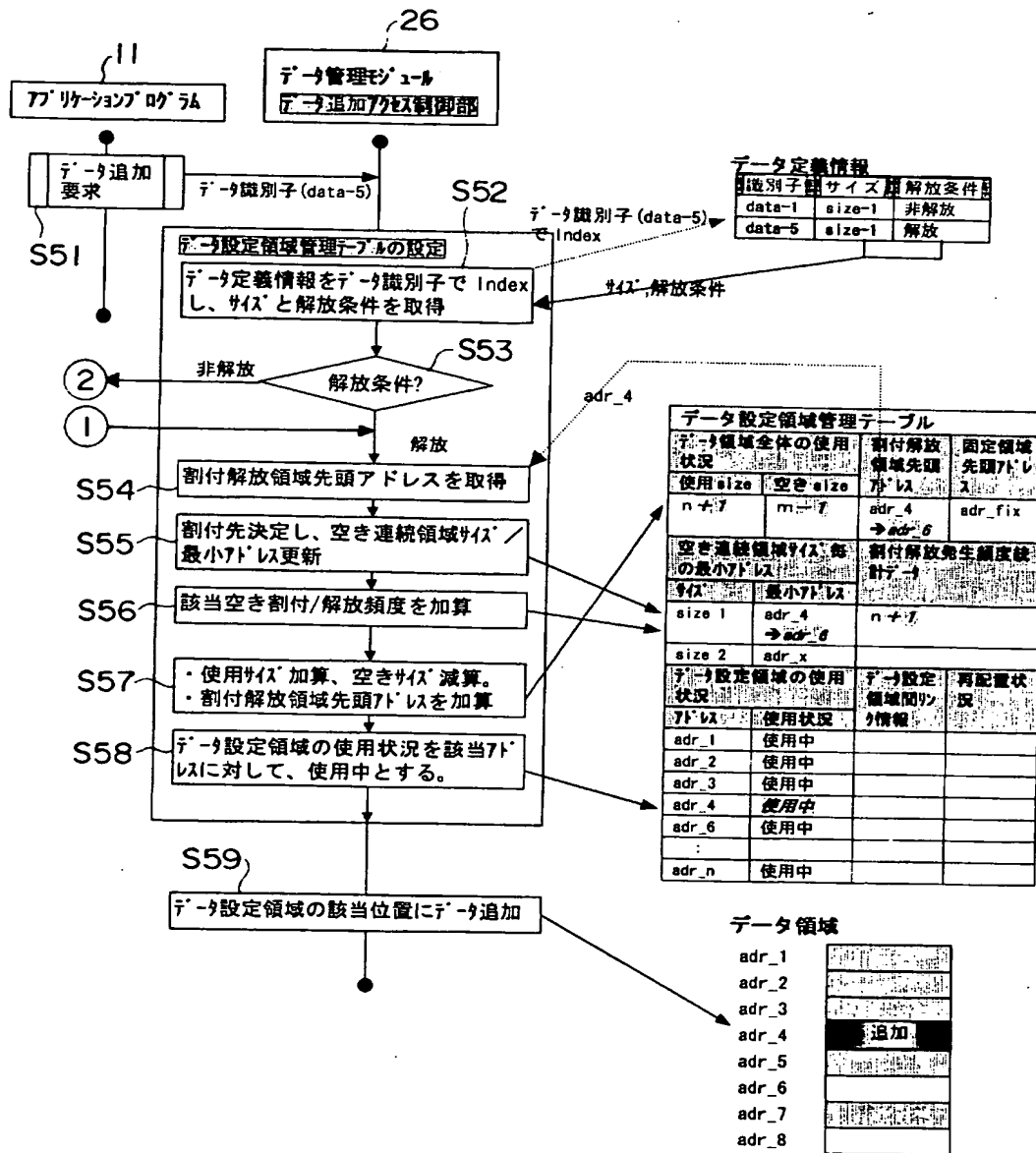
【図 1 1】

データ設定領域割付動作の説明図



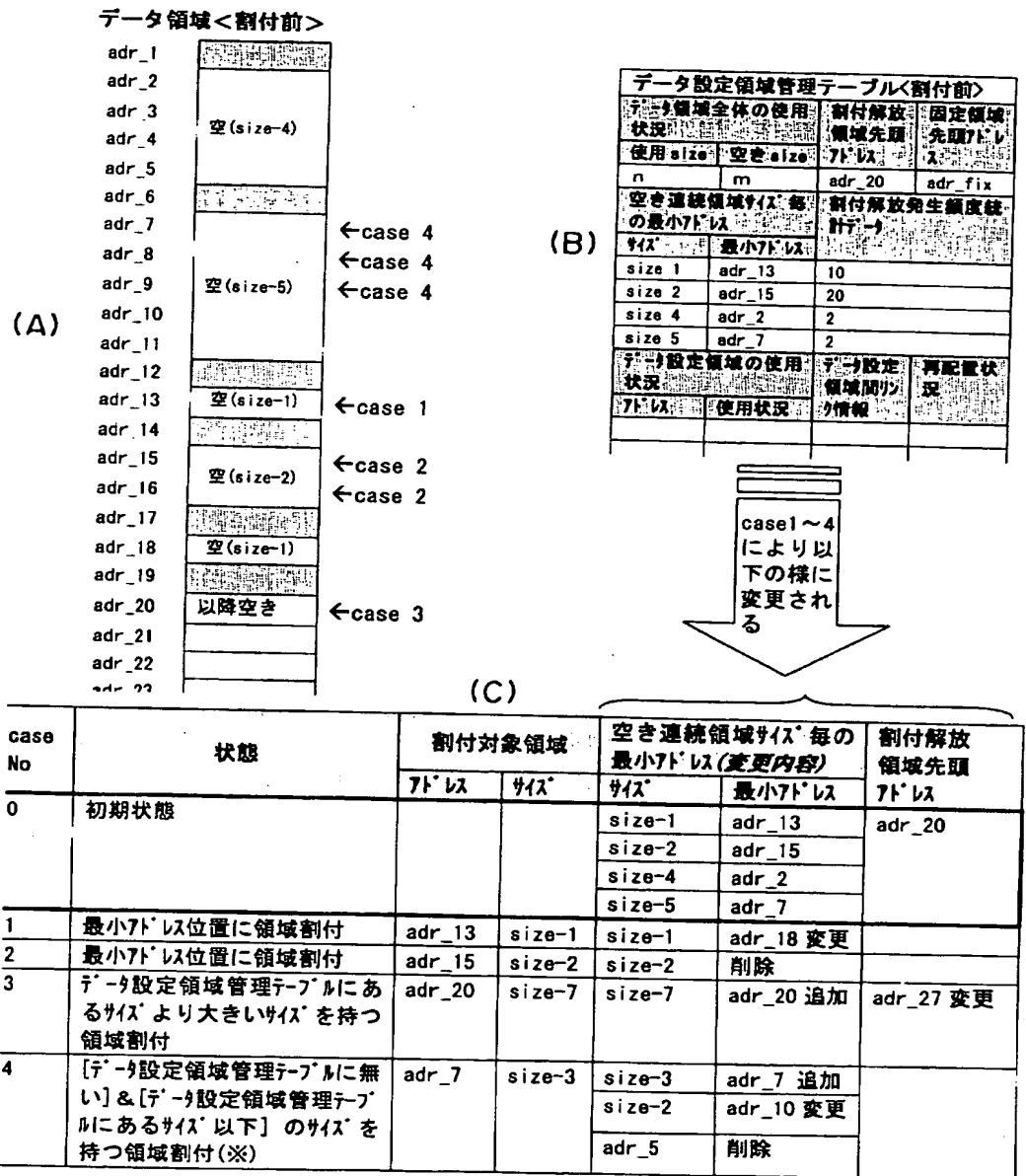
【図 1 2】

データ設定領域割付動作の説明図



【図 1 3】

データ設定領域割付動作の説明図



空欄は“変更なし”を示す

※size-3 の領域は、size-4 の adr_2 からと、size-5 の adr_7 からの両方に割付可能。

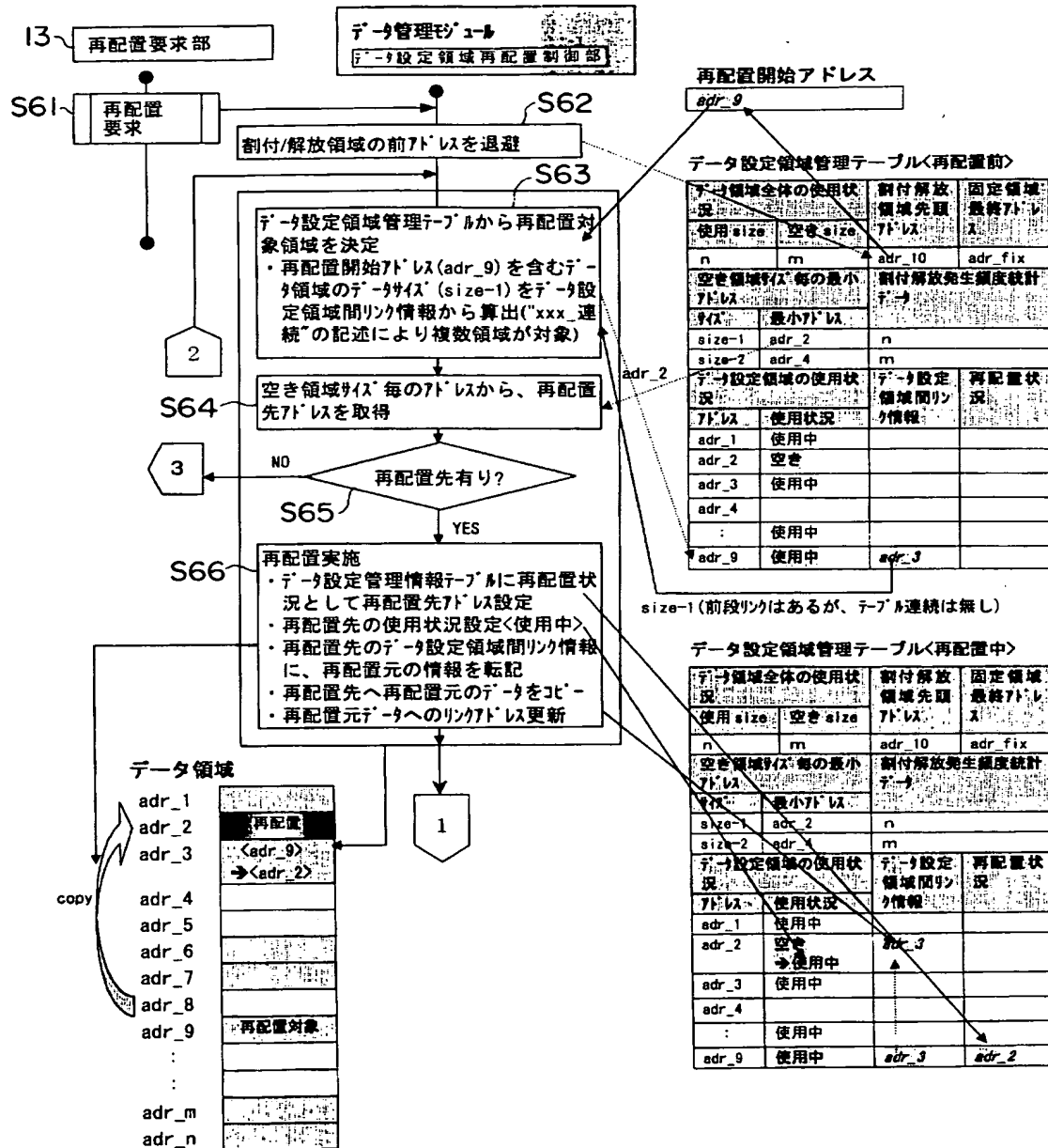
size-4 に割り付けた場合：新空き領域サイズは、size-1

size-5 に割り付けた場合：新空き領域サイズは、size-2

ここで、『割付解放発生頻度統計データ』の値によると、size-1 の回数 < size-2 の回数
の為、size-2 を残す方がデータ領域の有効利用とみなし、adr_7 に割り当てる

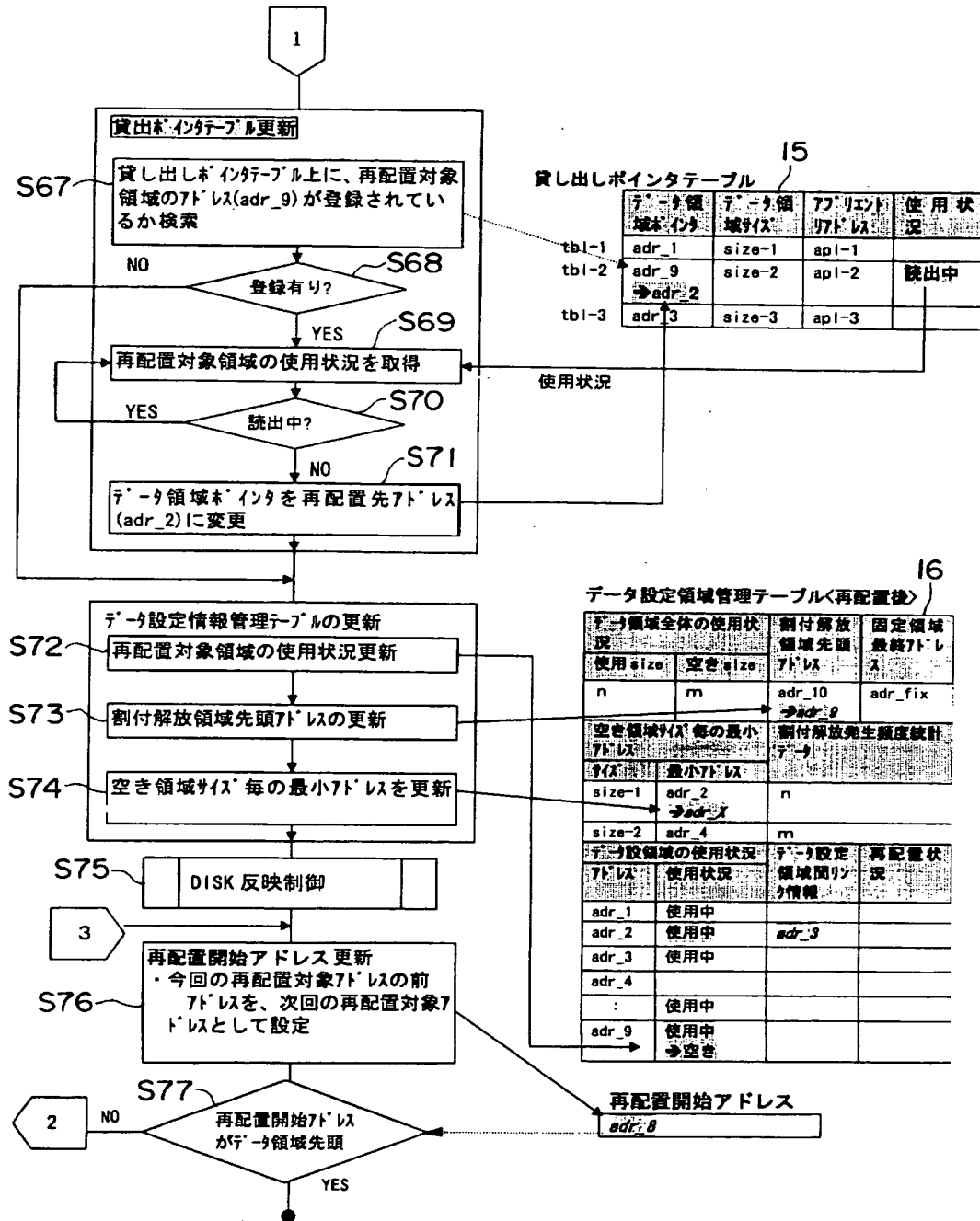
【図 1 4】

データ再配置動作の説明図



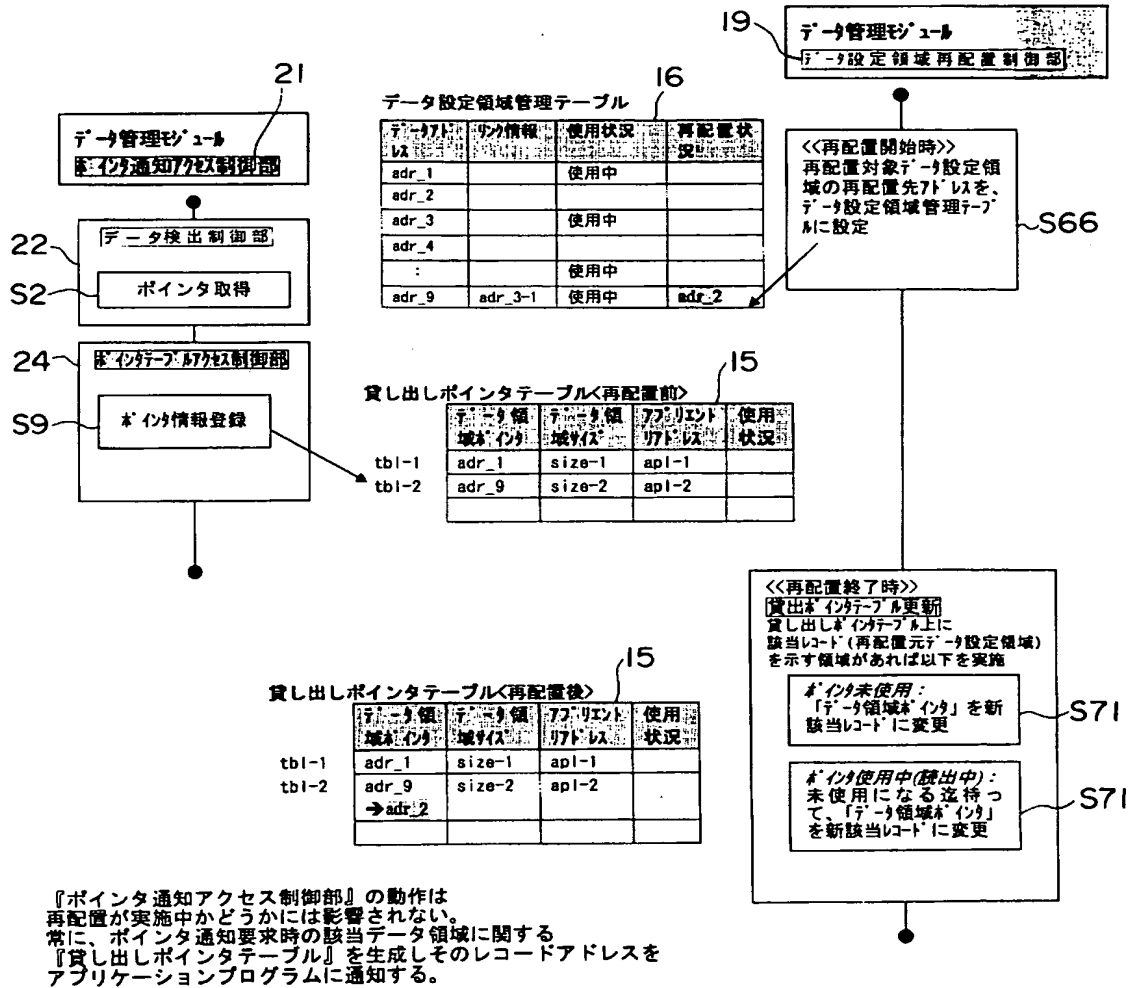
【図 1 5】

データ再配置動作の説明図



【図 1 6】

データ再配置動作の説明図



『ポインタ通知アクセス制御部』の動作は再配置が実施中かどうかには影響されない。常に、ポインタ通知要求時の該当データ領域に関する『貸出しポインタテーブル』を生成しそのレコードアドレスをアプリケーションプログラムに通知する。

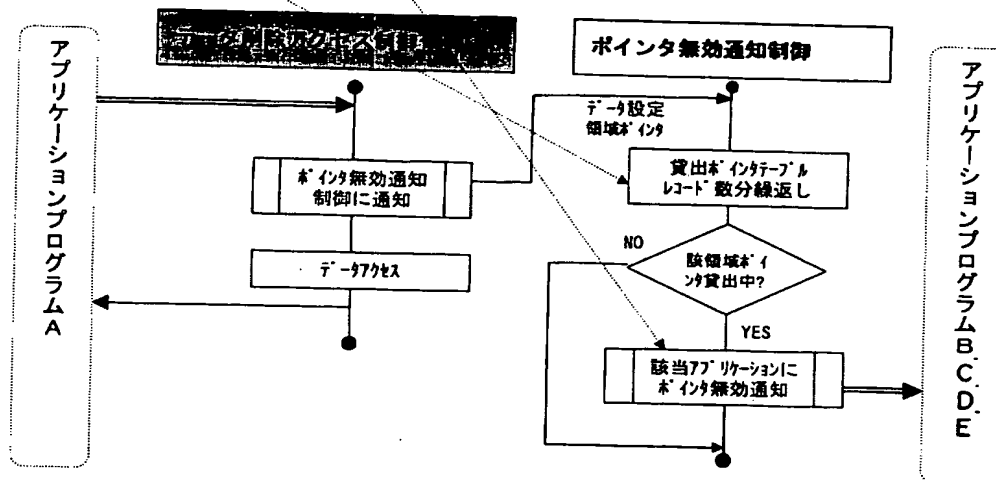
再配置した結果を『貸出しポインタテーブル』に『再配置制御部』が反映する時に、貸し出したレコードアドレスが使用中かどうかで、再配置制御部が整合させる。

【図 1 7】

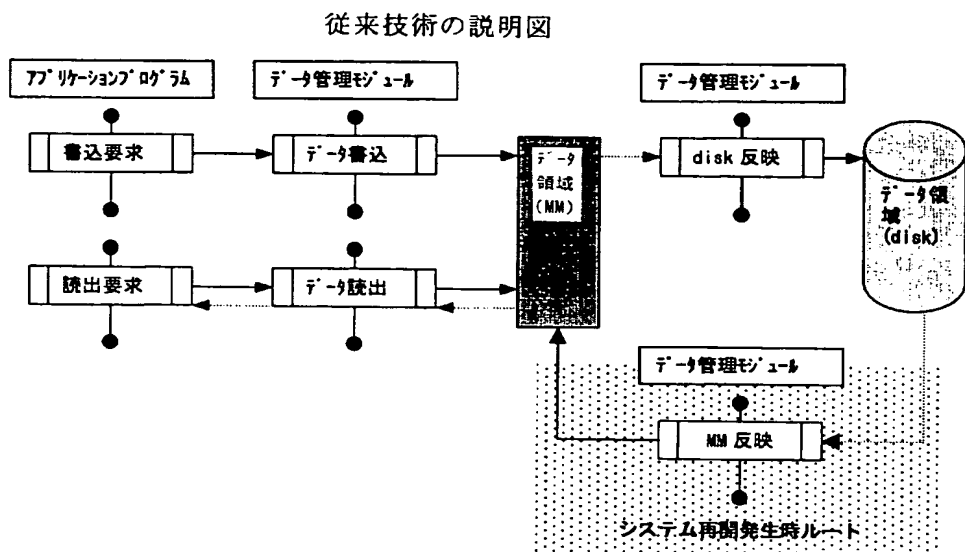
ポインタ無効通知の動作説明図

貸し出しポインタテーブル

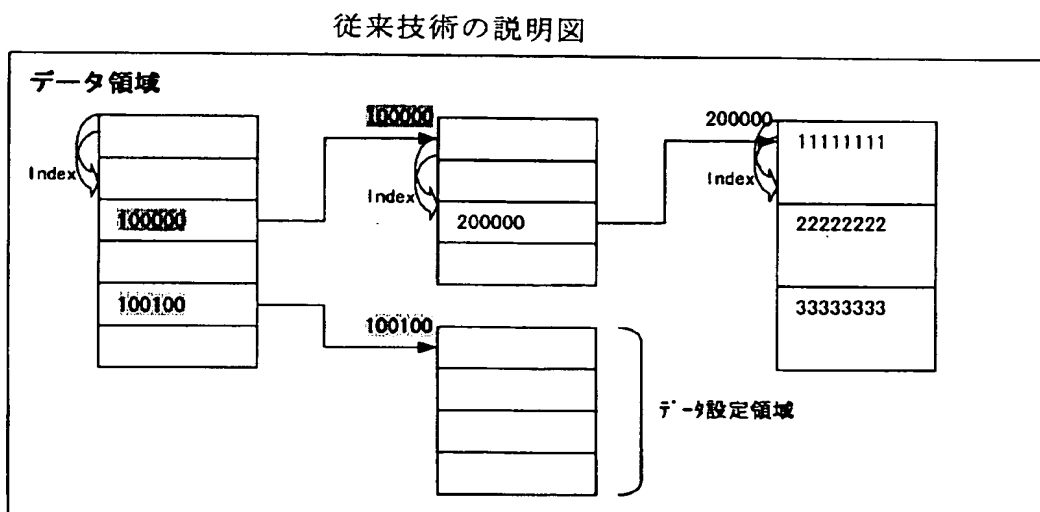
レコード 7ビット	データ領域 ポインタ	データ領域 サイズ	7ビット アプリケーション	使用状 況
tbl-1	adr_1	50	apl-1	
tbl-2	adr_3	100	apl-2	
tbl-3	adr_4	200	apl-3	
tbl-4	adr_2	100	apl-4	



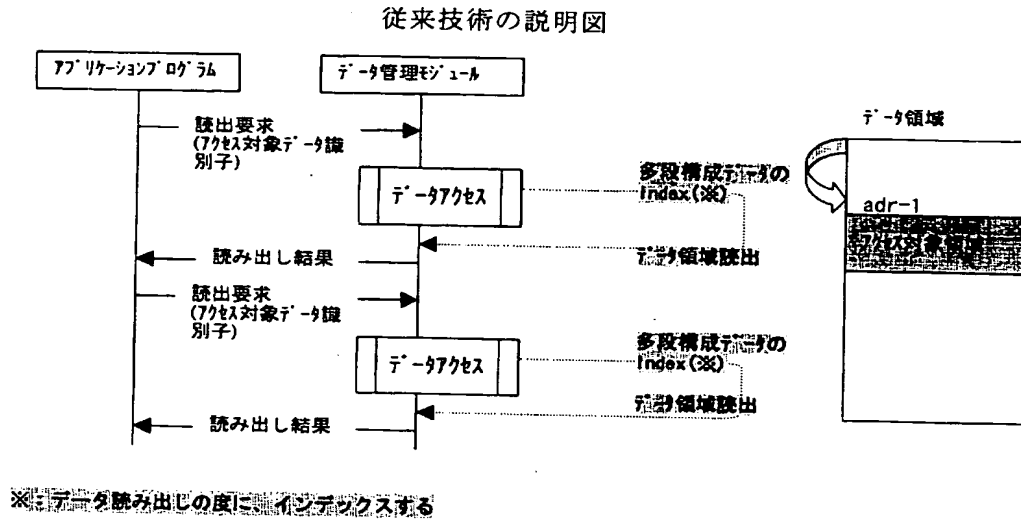
【図 1 8】



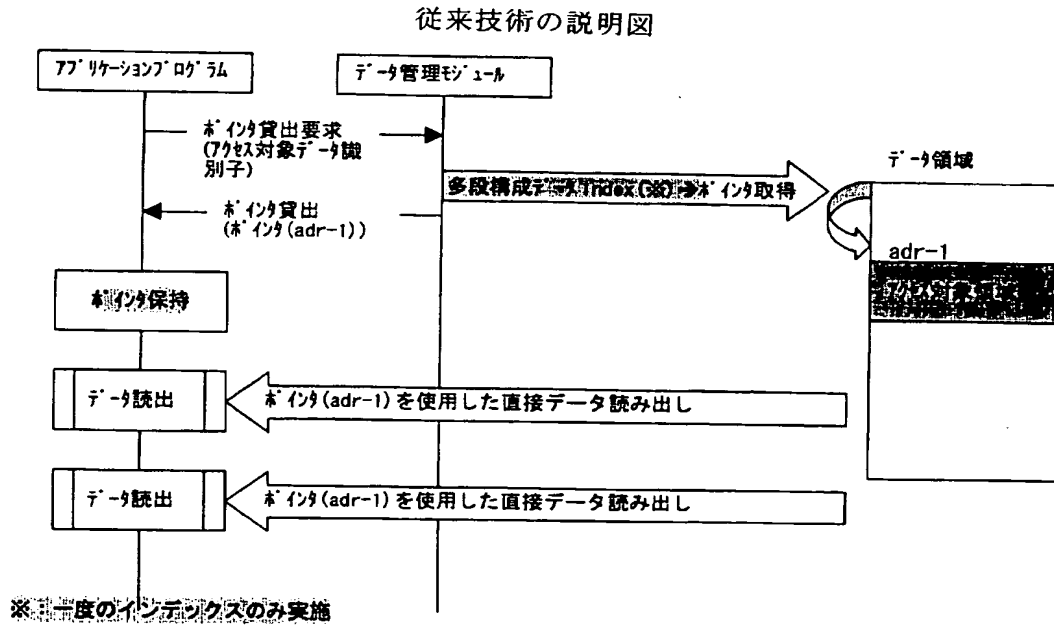
【図 1 9】



【図 2 0】

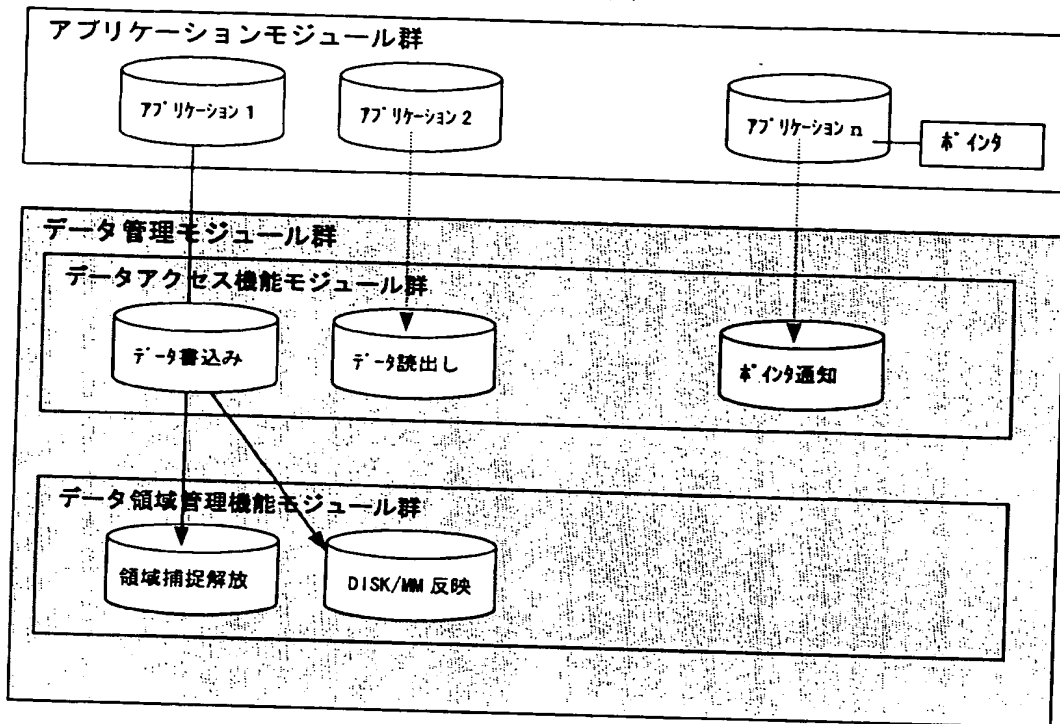


【図 2 1】



【図 2 2】

従来技術の説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アプリケーションプログラムの実行に影響を与えることなくアプリケーションプログラムによって使用されるデータを管理することができる交換システムのデータ管理装置を提供する

【解決手段】 本発明によるデータ管理装置によると、アプリケーションプログラムからの要求に応じて、データ領域から特定のデータを読み出すためのポインタを貸し出す。このポインタに対応するポインタ情報は貸し出しポインタテーブルに保持される。アプリケーションプログラムは、このポインタを用いて特定のデータの読み出すことができる。特定のデータがデータ領域から削除される場合には、当該ポインタが無効である旨が当該アプリケーションプログラムに通知される。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名 富士通株式会社